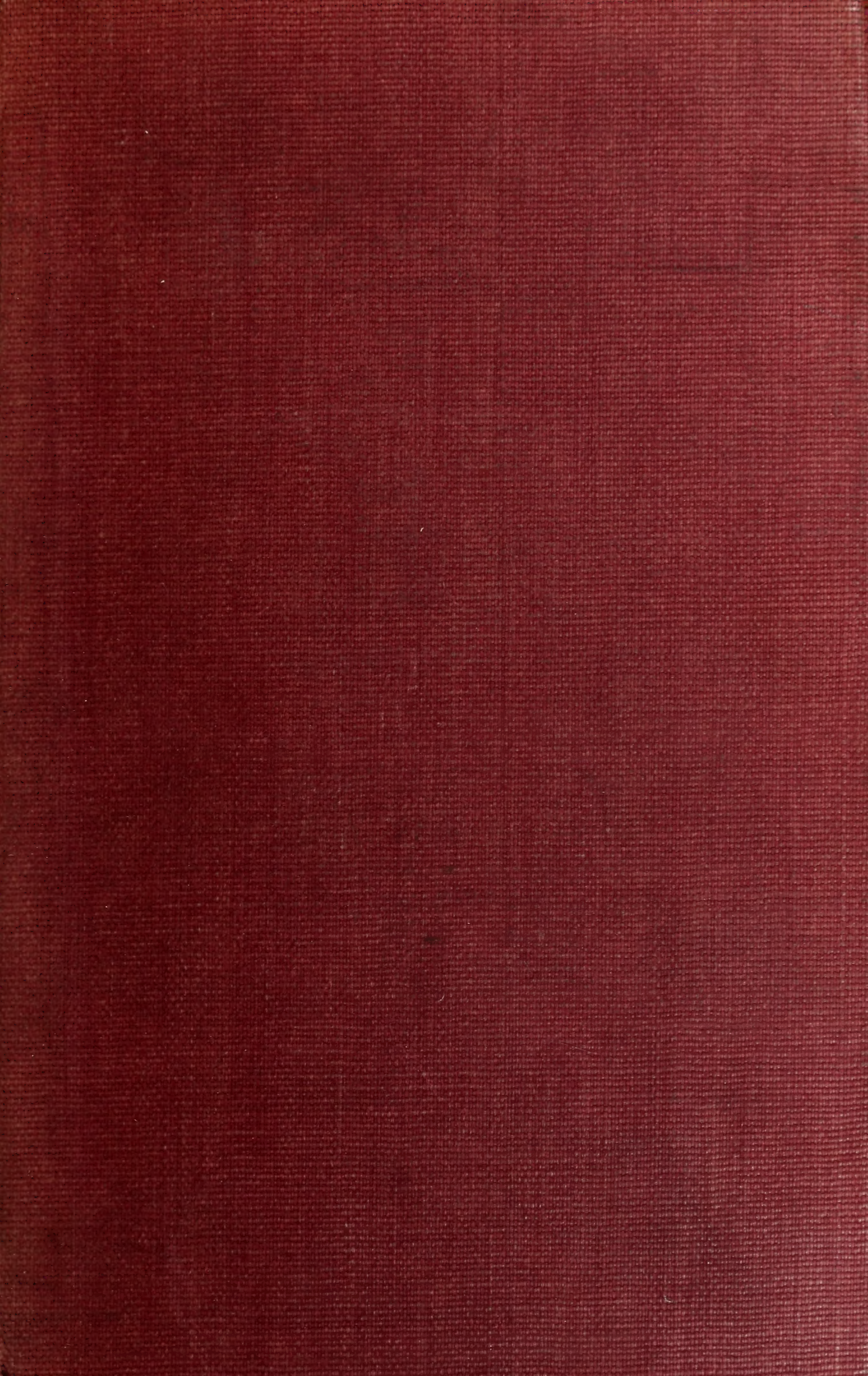
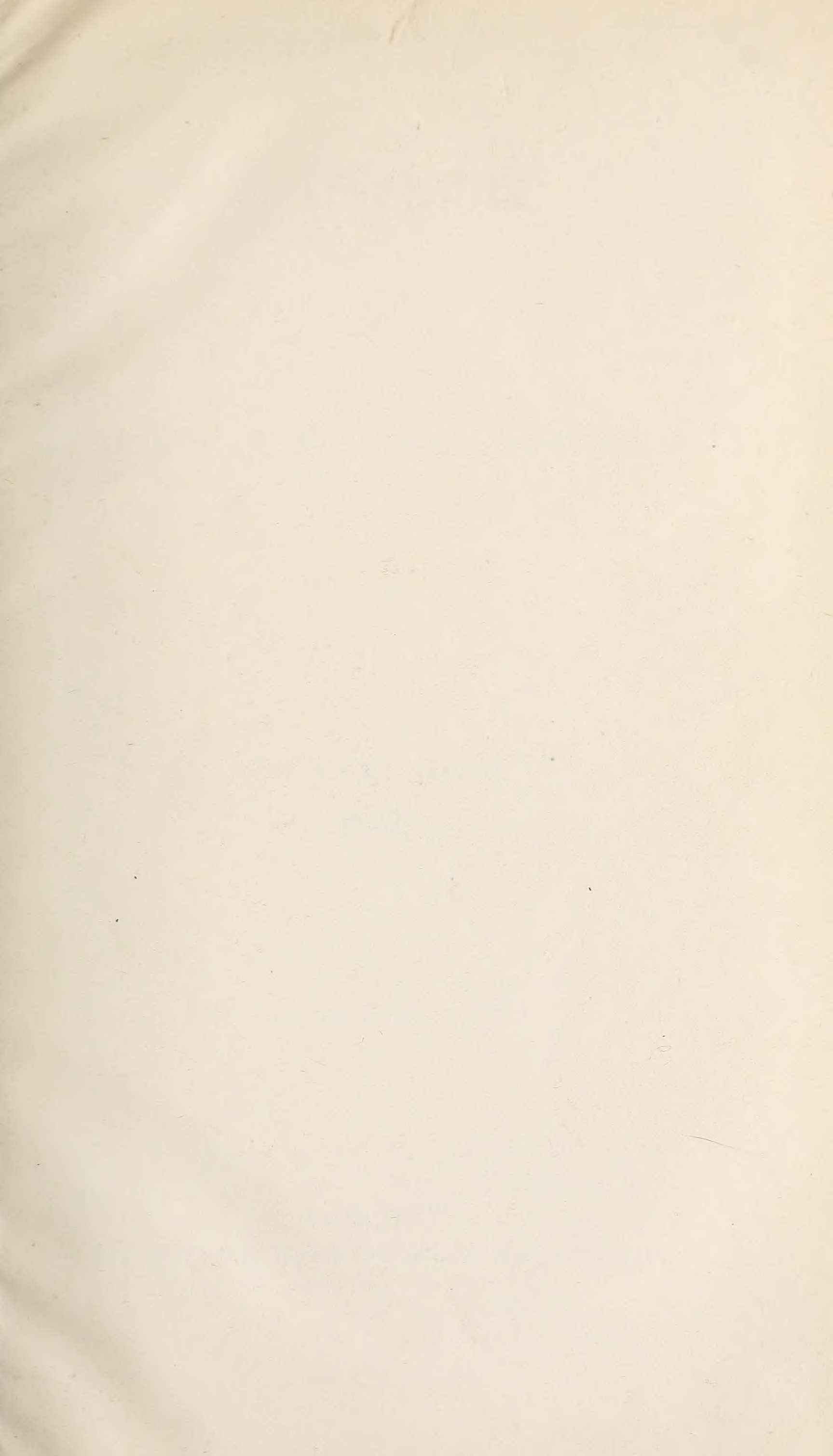
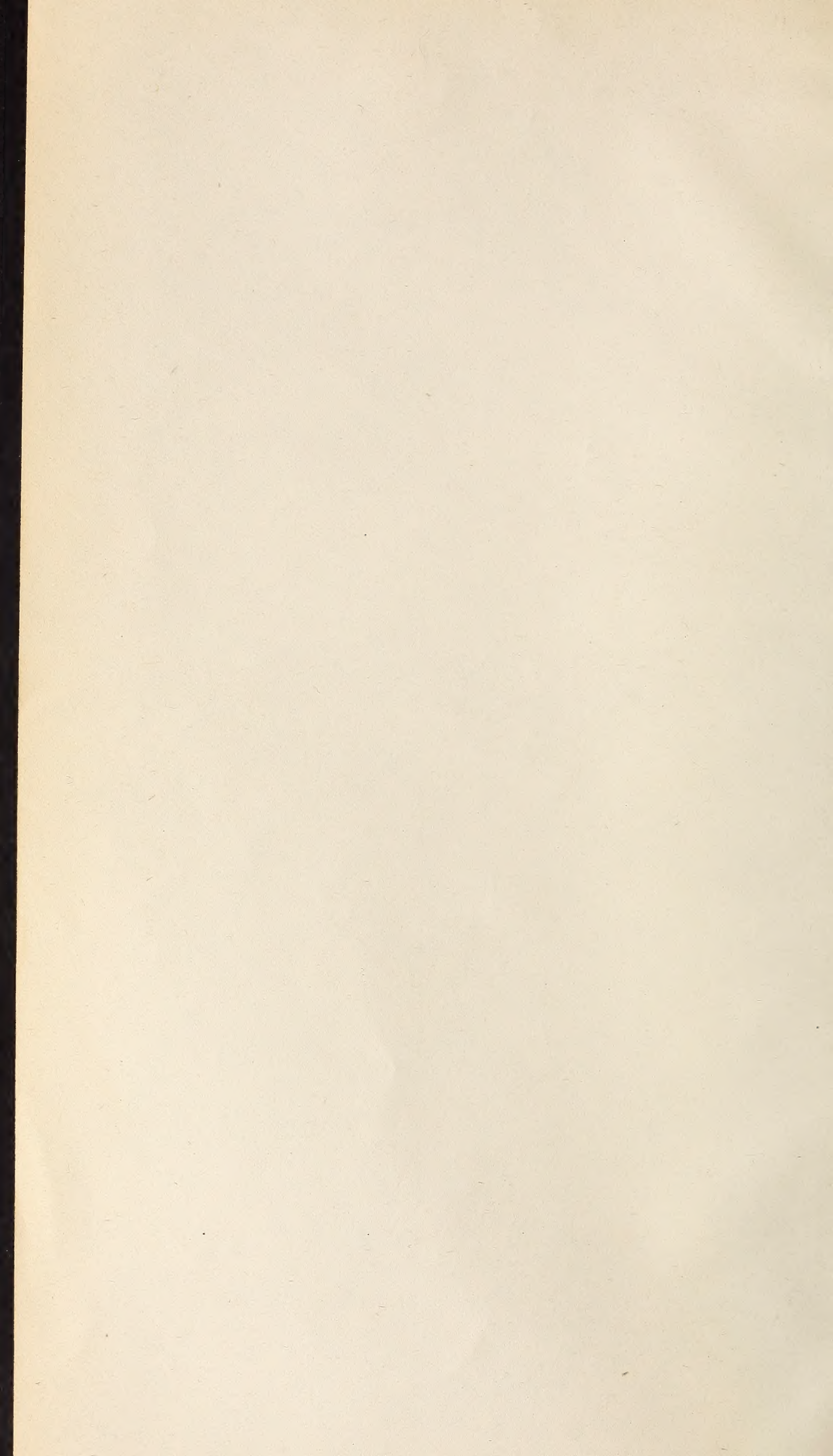



THE LIBRARY OF CONGRESS
1800





Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXIX. Band.

1887.

Mit zweiunddreissig Tafeln.

Berlin, 1887.
Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).
Behren-Strasse No. 17.

Inhalt.

A. Aufsätze.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar und März 1887).

A. Aufsätze.

1. Ueber Scyphia oder Receptaculites cornu copiae Goldf. sp. und einige verwandte Formen.[1])

Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn.

Hierzu Tafel I und II.

In der Bearbeitung des Handbuches der Geognosie von de la Beche durch H. von Dechen wurde von Goldfuss p. 517 eine *Scyphia cornu copiae*[2]) aus dem Devon der Eifel aufgeführt.

Nur eine einzige etwas nähere, die äussere Gestalt und systematische Stellung betreffende Notiz findet sich über dieses Fossil in der einschlägigen Literatur. In der dritten Auflage der Lethaea geognostica, Bd. I, pag. 159 bemerkt der Autor, Ferd. Römer: „*Scyphia cornu copiae* Goldf. Ein Birn-förmiges Fossil aus dem Kalke der Eifel. Gehört nach Verglei-

[1]) Die nachfolgenden Beobachtungen wurden bereits in der Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn am 9. Februar 1885 vorgetragen. Die sehr verzögerte Herstellung der Tafeln hat jedoch den Druck derselben bis jetzt hinausgeschoben, wodurch einzelne Bemerkungen überholt worden sind. Einiges der inzwischen mir zu Gesicht gekommenen Literatur hat dagegen noch verwerthet werden können.

[2]) Goldfuss nannte daselbst neben *Scyphia cornu copiae* auch *Scyphia costata*, welche in dem ersten Hefte der Petrefacta Germaniae nebst *Scyphia turbinata*, als auch in der Eifel vorkommend, beschrieben ist. Aber schon in dem Schlusshefte des ersten Bandes der Petref. Germ., pag. 243, nimmt der Autor diese Angabe zurück und beschränkt das Vorkommen dieser beiden Arten auf den Jurakalk. Dieses Schlussheft des ersten Bandes der Petref. Germ. erschien 1833; die deutsche Bearbeitung des De la Beche wurde 1832 ausgegeben.

chung des Original-Exemplares wohl sicher hierher", d. h. zu *Receptaculites*.

Ein wirklich „birnförmiges" Original-Exemplar hat sich bis jetzt nicht wieder auffinden lassen, dagegen fand sich neuerlich ein anderes, von GOLDFUSS's Hand als *Scyphia cornu copiae* bezeichnetes Stück [1]), welches nicht in den Museumsräumen aufgestellt war. Dieses Exemplar gleicht, von der etwas geringeren Grösse abgesehen, dem Bilde des *Dictyophyton Gerolsteinense*, welches FERD. RÖMER in dieser Zeitschrift 1883, pag. 706, unter b liefert.

Es liegt gegenwärtig eine Mehrzahl von Exemplaren vor, die zum Theil von mir selbst aus der Eifel mitgebracht sind, zum grösseren Theile aus älterer Zeit herrühren.

Der erste Anblick dieser fossilen Körper des rheinischen Mitteldevon ruft, besonders wenn die Stücke, wie das häufiger der Fall ist, etwas abgewittert oder abgerieben sind, in der That die Erinnerung an gewisse Fossile aus der Kreide oder dem Jura wach, welche früher mit unter der verlassenen Bezeichnung *Scyphia* zusammengefasst wurden. Versucht man die Stücke näher zu betrachten, so ergiebt sich sofort, dass es Abdrücke sind. Durch diese Erkenntniss werden die vermeintlichen alternirenden Oscula, oder die gitterförmige Durchbrechung des Skeletts gleich wieder beseitigt. Gleichwohl erneut sich der Gedanke an Spongien nochmals, wenn man im anhaftenden Gestein Spongiennadeln bemerkt, wie an mehreren Exemplaren der Fall ist. Es sind sechsstrahlige Sterne, welche anscheinend den vertical gestellten siebenten und achten Strahl verloren haben; also Nadeln, wie sie z. B. *Astraeospongia* oder *Octacium* besitzen.

Alles, was man bis jetzt über den Bau dieser Spongien kennt, gestattet nicht, dieselben mit den in Rede stehenden Körpern in unmittelbare Beziehung zu setzen. Zudem hat sich, nachdem ich einmal auf das Vorkommen isolirter Nadeln von *Octacium* (früher von mir zu *Astraeospongia* [2]) gestellt) aufmerksam geworden war, ergeben, dass dieselben, sowohl auf der rechten, wie auf der linken Rheinseite, local nicht selten, sich in den Kalken und Mergeln eingebettet finden. In die Nähe der in Rede stehenden Körper sind sie nur zufällig

[1]) Vergl. Taf. I, Fig. 5, wo das Stück gegen die Basis gesehen abgebildet ist.

[2]) SCHLÜTER, *Astraeospongia* im Eifelkalk von Gerolstein. Sitzungsber. der niederrhein. Ges. in Bonn, 8. Nov. 1880. — SCHLÜTER, *Astraeospongia* in der Paffrather Mulde, ibidem, 8. Nov. 1881. — SCHLÜTER, *Octacium rhenanum* n. g., ibidem, 11. Mai 1883. — DEWALQUE, *Astraeospongium meniscoides* aus dem Mittel-Devon von Fleringen. Bull. Acad. Belge, tom. XXXIV, pag. 23.

gerathen; organisch stehen sie völlig ausser Verbindung mit ihnen.

Unterzieht man nun jene Abdrücke einer sorgfältigeren Prüfung, so ergeben sich verschiedene Momente, welche geeignet sind, auf den Bau dieser Körper Licht zu werfen. Von diesen mögen hier zunächst folgende hervorgehoben werden.

Die verticalen und horizontalen, sich kreuzenden Furchen bilden nicht einfache, sich gleichbleibende regelmässige Rechtecke. Die entstehenden kleinen, aufragenden Felder pflegen vielmehr einen keilförmigen Umriss ihrer Basis zu zeigen und sich so zu ordnen, dass in jeder verticalen Reihe alternirend die zugeschärfte Seite nach links, die darüber folgende nach rechts, die weiter darüber folgende wieder links u. s. w. gerichtet ist. In den horizontalen Reihen kehrt ein Felder-Paar die breite Seite gegen einander, das folgende Paar die zugeschärfte Seite einander zu etc. (Vergl. Taf. I, Fig. 1.)

Die Querfurchen, welche diese mehr oder minder im Umrisse deutlich keilförmigen Felder bilden, sind niemals scharfeckig, immer ausgerundet. Die Grundflächen dieser Furchen liegen nicht in derselben Ebene, sie verhalten sich abwechselnd aufsteigend und absteigend.

Die Oberfläche der Felder selbst ist nicht gleichförmig. Sie ist bisweilen nach der einen Seite hin zugespitzt. Manchmal sieht man solche Spitzen zweier Felder einander zugeneigt, und in einigen Fällen sind dieselben verschmolzen, einen kreisförmigen Durchgang unter sich freilassend.[1] (Vergl. Taf. I, Fig. 2.) Hin und wieder sieht man auch Felder, deren Oberfläche sich in diagonaler Richtung kielartig erhebt oder zuschärft.

In den Längsfurchen zeigen sich längliche und zugespitzte (etwa wie von einer abgebrochenen Nadelspitze herrührende) Eindrücke, deren Spitze nach oben, d. h. dem Trichterrande zugekehrt ist. Diese Eindrücke bilden eine regelmässige Folge und stehen offenbar zu den oben erwähnten, horizontal gerichteten Eindrücken in inniger Beziehung, indem ihre Lage zu denselben eine bestimmte ist. Jeder Längseindruck beginnt undeutlich zwischen zwei Feldern, welche die breiten Seiten einander zukehren, passirt, sich verdeutlichend, ein die Zuschärfung gegen einander kehrendes Felderpaar, und endet mit

---

[1]) Wenn Eichwald (Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert, 2. Heft, St. Petersburg, 1842, pag. 81, t. 3, f. 18) von seiner *Tetragonis Murchisoni* sagt: „Die Oberfläche ist mit kleinen Vierecken besetzt ...., die in den Ecken meist kleine Löcher zeigen", so steht zu vermuthen, dass dieselben, auf ähnliche Weise entstanden, von verschwundenen Nadeln herrühren. Leider zeigt die beigegebene Abbildung keine Spur davon.

der Spitze bei dem folgenden Felderpaare, welches wiederum die breiten Seiten gegen einander kehrt. [1]) Auf diese Weise stehen diese Eindrücke in je zwei Längsreihen alternirend. [2])

Aus der angegebenen Beschaffenheit der Querfurchen sowohl, wie der Längseindrücke ergiebt sich, dass dieselben nicht von scharfeckigen und leistenförmigen Körpern herrühren können, sondern dass diese Körper eine kegel- oder nadelförmige Gestalt besessen haben müssen. Da je zwei zusammengehörige, das breitere Ende einander zukehrende Querfurchen eine ununterbrochene glatte Grundfläche zeigen, so müssen auch die Kegel oder Nadeln, welche sie gebildet, mit ihrer breiten Basis in unmittelbarem Zusammenhange gestanden haben. Dasselbe gilt von dem verticalen, nach aufwärts, d. h. dem oberen Rande des Trichters zugekehrten Eindrucke. Der diesen Eindruck zurücklassende Kegel oder Nadel muss aber schräger nach einwärts gerichtet gewesen sein, da die Spitze des Eindruckes in einem tieferen Niveau liegt als die Querfurche, welche er kreuzt. Mit anderen Worten, die Spitze dieser Nadel reicht unter den Spitzen der beiden folgenden horizontal gestellten Nadeln oder Kegeln her. Der Zusammenhang der Verticalfurchen ist aber nur dann erklärlich, wenn noch ein vierter, mit der Spitze gegen die Basis des Gesammtkörpers gerichteter, wenn auch vielleicht weniger langer, jedenfalls nicht so schräg nach einwärts gerichteter Kegel oder Nadel angenommen wird.

Diese vier Kegel oder Nadeln sind also zusammenhängend zu denken und stellen einen vierstrahligen Stern dar, dessen Strahlen unter ziemlich rechtem Winkel zusammenstossen, aber mehr oder weniger dem Innern des Körpers zugeneigt sind.

Diese vierstrahligen Sterne stehen alternirend in den verticalen Reihen, so dass von den horizontalen Armen die Spitzen der 1. und 3., der 2. und 4. Verticalreihe etc. sich berühren, resp. neben einander legen.

Diese Auffassung hat jüngst eine Bestätigung und Erweiterung erfahren durch die Auffindung eines auf Taf. I, in Fig. 1 und 2 abgebildeten Exemplares [3]), welches an einer beschränkten Partie noch Reste von Nadeln besitzt. Freilich sind es nicht ganze Vierstrahler, sondern nur einzelne Strahlen derselben; vorzugsweise solche, welche der Längsrichtung des Körpers entsprechen, und unter diesen herrschen wieder diejenigen vor,

---

[1]) Tritt in der Abbildung nicht deutlich genug hervor.

[2]) Dass alle diese Umstände weder an jedem vorliegenden Stücke noch an jeder Stelle eines jeden Exemplares gleich deutlich erhalten oder gleich scharf ausgeprägt seien, bedarf kaum der Anführung.

[3]) Dasselbe war ebenfalls nicht im Museum ausgestellt.

deren Spitze der Basis des ganzen Körpers zugekehrt sind. Auch einige Reste von Nadeln, welche rechtwinklig zu den genannten stehen, bemerkt man; aber sie sind weniger deutlich, da sie überhaupt nicht gut erhalten sind.

Die Nadeln bestehen aus Kalkspath und erinnern durch die Farbe an die Belemniten der oberen Kreide.

Ausser den Nadeln zeigen sich an demselben Stücke auch Spuren, zum Theil in vollster Deutlichkeit, eines Netzwerkes von sechsseitigen Maschen. Diese Sechsecke nehmen eine ganz bestimmte Lage, sowohl zu den oben erwähnten kubischen oder keilförmigen Erhebungen der Oberfläche des Abdruckes, wie zu den Nadeln ein. Die vierstrahligen Nadeln sowohl, wie die Sechsecke bilden alternirende Reihen.

Jede von denjenigen vier Seiten eines Sechseckes, welche mit der Längsrichtung des Körpers zusammenfallen, läuft in diagonaler Richtung über eine der kubischen oder keilförmigen Erhebungen des Abdruckes und fällt mit der keilförmigen Zuschärfung zusammen, welche, wie früher erwähnt, einige derselben erkennen lassen. Es fällt der Kreuzungspunkt der Vierstrahler mit dem Mittelpunkte der Sechsecke zusammen. Die längs gestellten Nadeln halbiren die Sechsecke und reichen zum Theil von einem Sechseck in das benachbarte. Die quergestellten Nadeln thun das gleiche. Ihre Spitzen, d. h. diejenigen von zwei correspondirenden benachbarten Reihen, legen sich nebeneinander unter der Quernaht der mit und zwischen ihnen liegenden alternirenden Sechsecke.

Fasst man die sechsseitigen Maschen als Spuren der Nähte nicht erhaltener sechsseitiger Tafeln auf, so ergibt sich, dass zwar zwischen ihnen und den Nadeln ein Abhängigkeits-Verhältniss besteht, dass aber eine unmittelbare Verbindung zwischen beiden nur an dem Kreuzungspunkte der Vierstrahler und dem Mittelpunkte der Tafel stattgefunden haben kann, indem alle übrigen Zwischenräume zwischen den Nadeln und den Platten durch eindringenden Schlamm sich ausfüllen konnten und so das negative Bild des Körpers, wie es besprochen wurde, im Abdrucke erhalten blieb. Dieses bezeugt, dass die einzelnen Nadeln der Vierstrahler mehr oder weniger abwärts geneigt waren; am meisten die mit der Spitze nach aufwärts gerichtete Längsnadel, welche sich unter den beiden neben einander liegenden Spitzen der Quernadeln herschiebt, am wenigsten die nach der Basis des Körpers gerichtete Längsnadel, welche sich über die drei eben genannten Spitzen zu legen scheint.[1]) Von diesen lieferten also die ersteren die

[1]) Ein gleiches Bild liefern die horizontalen Vierstrahler von *Ischadites Königi* aus dem Ober-Silur der Insel Gotland, wie ein vorlie-

nach oben zugespitzten Eindrücke in den Längsfurchen; die Quernadeln die Brücken, welche besonders gern über den Querfurchen zwei vorspringende Felder verbinden.

Die Nadeln haben eine Stärke von $^2/_5$ mm, die Tafeln eine Länge von $2^3/_5$ mm, eine Breite von $2^4/_5$ mm.

Der hornförmig gekrümmte, nach oben sich allmählich erweiternde Gesammtkörper (dessen Basis noch im festen Nebengestein steckt, dessen oberes Ende abgebrochen, resp. abgeschliffen ist) hat eine Höhe von 45 mm. Die obere, frei aus dem Gestein hervorragende Partie ist regelmässig gerundet. Sie hat etwa 20 mm Durchmesser. Die noch im Nebengestein steckende Partie scheint verdrückt zu sein.

Die Längsfurchen am Steinkern stehen in der oberen wie in der unteren Partie des Körpers ziemlich gleich weit von einander entfernt. Ihre Zahl vermehrt sich aber durch Einschaltung. Nur in der Nähe der Basis und manchmal bei den Einschaltungen tritt eine Annäherung ein.

Die erste Einschaltung findet in einer Höhe von 17 mm statt; an dem freiliegenden Theile daselbst an drei Stellen. Die zweite Einschaltung in einer Höhe von ca. 37 mm, ist aber nur an zwei Stellen sichtbar. Die Einschaltung weist auf Einschieben neuer Täfelchen-Reihen und dadurch bewirkte allmähliche Erweiterung des Trichters oder Hornes. Die wesentlich gleichen Entfernungen der Längsfurchen bewirken, dass auch die Grösse der Täfelchen im wesentlichen dieselbe bleibt.

Ueber die untere Partie des in Rede stehenden Körpers gewähren drei andere [1]) Steinkerne einigen Aufschluss, besonders die auf Taf. I, Fig. 3 und Fig. 4 abgebildeten Stücke, welche an dieser Stelle von hinreichend guter Erhaltung sind. Die Längs- und Querfurchen erstrecken sich nicht rings über das untere Ende, resp. den Anfang der Stücke; sie werden obsolet, bevor sie die Basis selbst erreichen. Die Basis des Fig. 3 abgebildeten Exemplares ist abgeplattet und sogar ein wenig fussförmig erweitert [2]); die Basis des Fig. 4 wiedergegebenen Exemplares ist stumpf zugespitzt; das in Fig. 5 abgebildete dürfte gleichmässig verjüngt und abgerundet gewesen sein. Man wird leicht geneigt sein, den ersten Umstand und die verschiedene Beschaffenheit der Basis

---

gendes Exemplar darthut. Jedoch scheint der nach der Körperbasis gerichtete Strahl weniger entwickelt, die Querstrahlen überhaupt länger zu sein wie die Längsstrahlen. Ausserdem zeigen die Stücke den sehr kräftigen fünften, radial nach innen gerichteten Strahl, der zugleich mit den (wie bei *Receptaculites*) rhombischen, nicht sechsseitigen Tafeln die Gattung *Ischadites* (und *Acanthochonia*) charakterisirt.

[1]) Dieselben sind Taf. I, Fig. 3, 4 und 5 abgebildet.

[2]) In der Abbildung nicht hinreichend deutlich.

dadurch erklären zu wollen, dass diese Organismen nicht frei, sondern festgewachsen gewesen seien. Es wird aber hierbei nicht ausser Acht zu lassen sein, dass alle bis jetzt bekannten verwandten Formen, wie *Acanthochonia* und *Ischadites*, soweit davon gute Exemplare aufgefunden sind, nicht sessil waren.

Ueber die Beschaffenheit der Aussenwand, resp. der dieselbe bildenden sechsseitigen Täfelchen, dürften vier Exemplare Aufschluss geben, welche in der Gesammtform dem zuerst beschriebenen Stücke gleichen, zugleich aber das Bild desselben ergänzen. Drei dieser Stücke sind in derselben Weise hornförmig gekrümmt, aber höher, zum Theil doppelt so hoch und in der oberen Partie rascher erweitert. Was die Erhaltungsart dieser Stücke betrifft, so ist dieselbe etwas abweichend von dem ersten Stücke, obwohl das einschliessende und ausfüllende Gestein derselbe feste, blaugraue Devon-Kalk ist.

Die Aussenwand besteht hier aus zuckerkörnigem Kalkspath. Beim Herausschlagen der Stücke aus dem Gestein bleibt meist die Oberfläche der Wand im Nebengestein stecken, bisweilen auch die Wand in ihrer ganzen Dicke, so dass der innere Abguss, der Steinkern, zu Tage tritt. Die Aussenseite der Wand selbst ist, nur wenige Quadratmillimeter gross, an der oberen Partie bei zweien dieser Stücke erhalten.

Die Stärke der Wand ist verhältnissmässig eine ansehnliche. Bei einem 65 mm hohen Exemplare, welches der Länge nach zur Hälfte noch im Nebengestein steckt, und in dem blossgelegten Theile sich als Steinkern zeigt, beträgt die Wandstärke ganz nahe der Basis 1,5 mm, in der mittleren Partie 2 mm, in der obersten 2,5 mm; bei einem 80 mm hohen Stücke ganz oben 3 mm. Der Fuss der Stücke ist anscheinend noch stärker gewesen.

Die ihrer Oberfläche entkleidete Wand lässt im Allgemeinen keine organische Structur erkennen, doch zeigt sie sich in der oberen Partie zweier Exemplare von einem Netzwerk zarter, sechsseitiger Maschen durchzogen, von 2, resp. $2\frac{1}{2}$ mm Grösse. Es sind die Nähte der sechsseitigen Tafeln, welche in der erwähnten noch erhaltenen, nebenan liegenden Partie der Oberfläche sichtbar sind. Die Aussenseite der Wand erweist sich hier als plan, d. h. die Täfelchen sind nicht gewölbt, ihre Nähte nur um ein Geringes eingesenkt. Diejenigen Stücke, welche den Durchschnitt der Täfelchen zeigen, lassen erkennen, dass die Innenseite convex, gewölbt und hier ihre Längsnähte mehr vertieft sind. Dem entsprechend zeigen die Steinkerne dieser Stücke den Täfelchen entsprechende, in Längsreihen geordnete Vertiefungen, sowie den Nähten entsprechende Erhöhungen.

Sehr auffallender Weise lassen diese Stücke keine

deutliche Spuren von Nadeln erkennen, wodurch der Habitus dieser Steinkerne ein von den vorher besprochenen recht verschiedener ist. Wenn gleichwohl diese Stücke als wahrscheinlich hierhergehörig betrachtet sind, so führte dazu die übereinstimmende allgemeine Körperform, im Verein mit der gleichen Bildung der Körperwand aus sechsseitigen, auch in der Grösse übereinstimmenden Täfelchen, wozu noch das gemeinsame Vorkommen dieser Körper im Mittel-Devon der Eifel tritt. Weshalb bei einzelnen Stücken sich nicht eine Spur der Nadeln, weder als versteinerter Körper, noch als Abdruck im Nebengestein erhalten hat, und nur Täfelchen, bei anderen umgekehrt, nur Spuren der Nadeln, aber nicht der Täfelchen, bleibt freilich zur Zeit noch unaufgeklärt.

Auch Goldfuss selbst war schon zu der Ueberzeugung der Zusammengehörigkeit dieser Stücke gelangt, indem er solche Stücke, unabhängig von der Erhaltungsart, theils als *Scyphia cornu copiae*, theils als *Receptaculites cornu copiae* etikettirt hat. [1])

Nach der Darlegung des Baues der vorliegenden Stücke, welcher noch ausdrücklich beigefügt werden mag, dass sich nirgendwo die Spur einer fünften, nach einwärts gerichteten Nadel, des Verticalradius, und damit auch keine von diesem getragene innere Plättchen gezeigt hat, — können diese Stücke nicht bei der Gattung *Receptaculites* belassen bleiben.

Wie eingangs erwähnt, wurden neuerlich als Steinkerne erhaltene Stücke mit einem früher vom gleichen Fundpunkte in Form eines Abdruckes bekannt gewordenen Fossil, welches als *Tetragonis Eifeliensis* [2]) beschrieben ist, verglichen, für verwandt erkannt und nun beide mit einem schon seit langer Zeit aus dem Ober-Devon Nord-Amerika's bekannten fossilen

---

[1]) Wahrscheinlich war jene Bezeichnung die frühere, diese die jüngere. Kommt doch der Name *Receptaculites* in den von Goldfuss mitgetheilten Petrefacten-Verzeichnissen, welche l. c., 1832, publicirt sind, überhaupt noch nicht vor. Der Name selbst war ja auch erst kurz vorher, 1827, von Defrance aufgestellt worden. Das Schlussheft des ersten Bandes der Petrefacta Germaniae erschien 1833. Auch in den Zusätzen und Verbesserungen dieses Bandes tritt der Name *Receptaculites* noch nicht auf. Wäre dem Verfasser um diese Zeit die Abhandlung von Defrance bekannt gewesen, so wäre dieselbe ohne Zweifel in den Verbesserungen verwendet worden. Eine Museums-Etikette von Goldfuss' Hand, welche zu

„*Receptaculites Neptuni* Dfr.“ als synonym
„*Coscinopora placenta* G. taf. 9, fig. 18“

beifügt, wird also erst später geschrieben sein; sie scheint zu dem Original der letzteren zu gehören.

[2]) Ferd. Römer, Lethaea palaeozoica, 1880, pag. 304, mit Holzschnitt.

Körper in generische Beziehung gesetzt, und deren Uebereinstimmung damit ausgesprochen.

Dieses letztere Fossil wurde bei seinem ersten Auftauchen in der Literatur als Cephalopod angesprochen und unter der Bezeichnung *Hydnoceras tuberosum* Conr. beschrieben.[1])

Als 20 Jahre später diese merkwürdigen amerikanischen Vorkommen einer erneuten Prüfung unterzogen wurden, vermochte man keine Mollusken mehr darin zu erkennen, sondern vermeinte darin nunmehr Algen zu sehen und nannte sie *Dictyophyton tuberosum* Hall.[2])

Fast währte es abermals 20 Jahre, ehe man auch diese Meinung verliess. Zwar hat schon Schimper[3]) Bedenken gegen die pflanzliche Natur dieser Körper geäussert, desgleichen Ferd. Römer[4]), gleichwohl beliessen beide sie noch bei den Algen. Der Erstere wies auf die Aehnlichkeit mit dem quadratischen Gitterwerk mancher Kieselspongien hin. Der Letztere verweist auf die ähnliche gegitterte Sculptur der Oberfläche von *Tetragonis* Eichwald (l. c. Anmerk. 1 auf pag. 3), dessen Kenntniss freilich „noch ebenso unvollständig, wie ihre Stellung unsicher sei".[5])

Der Erste, von welchem *Tetragonis* unter die Spongien[6]) eingereiht wurde, war, wie Charles Barrois[7]) bemerkt, J. W. Salter.[8])

Im Jahre 1881 wurde die Meinung, *Dictyophyton* sei eine Alge, wohl allgemein verlassen, und die Versteinerung ward nun wohl endgültig zu den Spongien gestellt.

---

[1]) Conrad, Observations of the Silurian and the Devonian Systems of the United States with descriptions of new organic remains. Journ. of the Acad. of Natural sciences of Philadelphia, 1842, vol. 8, pag. 267, t. 16, f. 1.

[2]) James Hall, Observations upon the genera *Uphantaenia* (Vanyxem, Geol. Rep. of the 3rd district of New-York Survey, 1842, pag. 183) and *Dictyophyton*. 16 th. Annual Report of the State cabinet of nat. hist. of New-York. Albany, 1863, pag. 84, t. 2—5.

[3]) Zittel u. Schimper, Handbuch der Paläontologie, II, Heft 1, 1879, pag. 69.

[4]) Ferd. Römer, Lethaea Palaeozoica, Heft I, 1880, pag. 137.

[5]) Ibidem, pag. 303.

[6]) Nachdem man es früher für unbestimmbar oder für eine Koralle angesehen hatte. Eichwald selbst fügt die Notiz bei: „Murchison nahm — bei seinem Besuche — das hier abgebildete Exemplar nach London mit, um die Meinung des H. Lonsdal darüber zu vernehmen, und schreibt mir soeben, dass auch er sie nicht bestimmen könne." — Das Original scheint nicht nach Russland zurückgelangt zu sein und wird in den Sammlungen Englands aufgesucht werden müssen.

[7]) Ann. de la Société géologique du Nord, tom. XI, pag. 85.

[8]) A catalogue of the cambrian and silurian fossils of the Cambridge museum. Cambridge, 1873, pag. 176.

Die Ersten, welche diese Körper für Kiesel-Spongien ansprachen und sie mit der lebenden Gattung *Euplectella* verglichen, waren DAWSON und WHITFIELD.[1] Ihnen schlossen sich alsbald JAMES HALL, CHARLES BARROIS und GEORGE HINDE an.

Ersterer stellte auf der Versammlung der American Association for the Advancement of Science zu Montreal, im August 1882 die Familie der *Dictyospongidae*[2] auf, und veröffentlichte zwei Jahre später, 1884, die „Descriptions of the Species of fossil Reticulate Sponges, constituting the Family *Dictyospongidae*[3]", in welcher 37 Arten beschrieben und auf 9 Gattungen vertheilt werden.

CHARLES BARROIS lehrte in der Sitzung der Société géologique du Nord vom 28. Nov. 1883[4] zwei Arten aus dem Ober-Devon von Jeumont kennen und schloss sich hier in der systematischen Stellung dieser Körper den zuletzt genannten Autoren an.[5]

Auch GEORG HINDE[6] erblickt in *Dictyophyton* eine Spongie, stellte sie aber, da ihm die Arbeiten HALL's wohl noch unbekannt waren, in die Familie der *Staurodermidae* POMEL-ZITTEL.[7] —

---

[1]) DAWSON, Note on the Structure of a Specimen of *Uphantaenia* from the collection of the American Museum of Natural History, New York City. Amer. Journ. of science, Vol. XXI, 1881.

WHITFIELD, Observations on the Structure of *Dictyophyton* and its affinities with certain Sponges. Ibidem Juli 1881, No. 127, pag. 53. — WHITFIELD, On the Nature of *Dictyophyton*. Ibid. No. 128. pag. 132. — WHITFIELD, Remarks on *Dictyophyton* and descriptions of new species of allied forms from the Keokuk Beds, at Cramfordsville. Ibid. August 1881, und Bulletin of the American Museum of nat. history, December 1881, Vol. I, pag. 10, t. 3, 4.

[2]) JAMES HALL, Notes on the Family *Dictyospongidae*. Am. Ass. f. Adv. Sc. Montreal, 1882. Mir nicht zugänglich.

[3]) Thirty-fifth Annual Report of the New York State Museum of Natural History, by the regents of the University of the State of New York. Albany, 1884, pag. 464—482, t. 18–21. — Schon CH. BARROIS citirt diese Arbeit, und zwar auffallender Weise mit der Jahreszahl 1883. Hier in Bonn ist dieselbe angelangt, als vorliegende Notiz bereits zum Druck abgesandt werden sollte; Anfang 1886.

[4]) Ann. Soc. géol. du Nord, tom. XI. Lille 1884, pag. 80–86, t. 1.

[5]) Die neue Art wird mit der alten amerikanischen Art, *Dict. tuberosum* CONR., vereint. Bedenken gegen diese Auffassung erregt der Umstand, dass diese europäischen Vorkommen nur zweierlei (von Nadeln herrührende) Striemen zeigen, während vorliegende amerikanische Stücke deutlich (mindestens) dreierlei zeigen. Es dürfte also jene als „*Dictyophyton Barroisi*" zu bezeichnen sein.

[6]) G. J. HINDE, Catalogue of the fossil Sponges in the geological departement of the British Museum, w. 38 plates. London 1883.

[7]) K. A. ZITTEL, Studien über fossile Spongien. Aus den Abhandlungen der k. bayr. Akad. der Wissensch., II. Cl, XIII. Bd., 1. Abth. München 1877, pag. 53.

Ferd. Römer selbst hat bis dahin „die systematische Stellung dieser Körper für durchaus zweifelhaft“ gehalten [1]), „weil, wenn Algen, die pflanzliche Substanz sich in der Form kohliger Theile, weil, wenn Kiesel-Spongien, sich das Gerüst ebenso gut wie bei anderen Spongien der älteren Formationen erhalten haben müsste“.

Dictyophyton (Tetragonis) Eifeliense F. Röm. [2]) ist bisher nur in 3 Exemplaren — lediglich Abdrücke von Bruchstücken — aufgefunden, welche anscheinend sämmtlich in das Universitäts-Museum zu Breslau gelangt sind.

Mir liegen lediglich Guttapercha - Abgüsse dieses Fossils, und zwar von 2 Exemplaren vor. Bekanntlich geben solche Abgüsse nur ein rohes, ungenügendes Bild, gleichwohl gestatten sie in dem vorliegenden Falle einige Wahrnehmungen, welche geeignet sind, auf den Bau des ursprünglichen Körpers weiteres Licht zu werfen.

Man bemerkt nämlich einmal, dass die sogenannten, das Gitterwerk bildenden „Stäbe“ oder „Leisten“ nicht überall von gleicher Stärke sind, sondern sich an einigen Stellen etwas verjüngen oder zuschärfen; und zweitens, was viel deutlicher ist, dass die verschieden starken „Leisten“ nicht in einer Ebene liegen und sich theilweise unter einander herschieben. Es ist nicht zweifellos, ob 3 oder 4 durch verschiedene Stärke charakterisirte „Leisten“ vorhanden waren. Nimmt man mit Ferd. Römer an, dass es drei gewesen sind, so findet das gitterförmige Bild mit den angegebenen Merkmalen seine ungezwungene Erklärung, wenn man es sich entstanden vorstellt aus gleich grossen, vierstrahligen Spiculen von dreifach verschiedener Stärke, welche Reihen bilden, in denen sie theils mit einander correspondiren, theils alterniren. Es correspondiren dann die gleich starken Vierstrahler der 1. und 5. Reihe, der 3. und 7. Reihe, der 2. und 6. Reihe, während die ungleich starken miteinander alterniren, nämlich 1. mit 3., und 2. mit 1. und 3.

Stellt man sich die das Gitterwerk bildenden kräftigen Vierstrahler des *Dictyophyton Eifeliense* vor in der geringeren Stärke einer Borste oder Stecknadel, so hat man das Gitterwerk des amerikanischen *Dictyophyton tuberosum*. In dieser Betrachtung wird man sofort an die langen, zarten Vierstrahler von *Protospongia fenestrata* Salter [3]) erinnert, von welcher Species einige durch mich in den cambrischen Schiefern mit *Agnostus pisiformis*

---

[1]) Diese Zeitschr., Bd. 35, Heft 4, pag. 708; ausgegeben April 1884.

[2]) Ferd. Römer, Lethaea palaeozoica, 1880, pag. 304, f. 56.

[3]) Quart. Journ. geol. Soc. 1864, pag. 238, t. 13, f. 12. — Vergl. F. Römer, Lethaea palaeozoica, 1880, pag. 316, f. 59.

bei Andrarum in Schonen gesammelte Stücke vorliegen. Die Aehnlichkeit ist so frappant, dass man *Dictyophyton* und *Protospongia* für synonym ansehen möchte.

Die Frage, ob *Receptaculites cornu copiae*, resp. *Dictyophyton Gerolsteinense* zur Gattung *Dictyophyton* gestellt, resp. dabei belassen werden können, ist nunmehr nach der angestellten Erörterung zu verneinen, denn

a. haben bei Hunderten von *Dictyophyton*-Exemplaren, welche als Abdrücke im ober-devonischen Sandstein Nordamerika's gefunden wurden, sich niemals Spuren von Täfelchen gezeigt; ebenso wenig bei den in Substanz erhaltenen Stücken von *Protospongia* im Silur Englands und Schwedens, so dass anzunehmen ist, dass diese Körper keine getäfelte Deckschicht besessen haben;
b. besitzt das typische *Dictyophyton* (mindestens) drei Reihen (verschieden starker) alternirender Vierstrahler, dagegen „*Receptaculites cornu copiae*“ nur zwei Reihen (gleich starke) alternirende Vierstrahler.

Unsere Stücke stellen sich vielmehr, wie aus der Darlegung ihres Baues ergiebt, zu einem Fossil, welches zuerst lediglich nach seiner Oberflächen-Beschaffenheit bekannt wurde, nämlich zu

Sphaeronites tesselatus Phill. [1]),

welches schon vorher durch De la Beche [2]) ohne Beigabe eines Namens abgebildet war.

Ueber die innere Structur dieses Fossils vermochte Pengelli die ersten Beobachtungen zu machen, die jedoch wenig bekannt wurden, da sie in einer Zeitschrift [3]) publicirt sind, welche, da sie bald wieder einging, nur geringe Verbreitung fand. Zugleich wurde, da die Bezeichnung *Sphaeronites* bereits in anderer Bedeutung verwandt war, die neue Bezeichnung

Sphaerospongia [4])

aufgestellt.

Unter der Bezeichnung *Sphaerospongia tesselata* sind soeben weitere Untersuchungen, insbesondere Feststellung des

---

[1]) Phillips, Figures and descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon and West Sommerset. London, 1841, pag. 135, t. 59.

[2]) Transact. Geol. Soc., ser. 2, Vol. 3, 1832, pag. 164, t. 20, f. 1, 2.

[3]) The Geologist, Vol. IV, 1861, pag. 340.

[4]) Der Name *Sphaerospongia* wurde in der Lethaea palaeozoica von F. Römer, 1880, pag. 296, nicht festgehalten, „weil derselbe die Zugehörigkeit zu den Spongien andeutet“, und statt dessen die Bezeichnung *Polygonosphaerites* aufgestellt.

Verhältnisses zu verwandten Formen durch G. HINDE veröffentlicht worden.[1])

Obwohl bei der Mangelhaftigkeit des bis jetzt gesammelten Materials die Frage nach den dieser Gattung angehörigen Arten als eine verfrühte erscheint, so wird doch zu prüfen sein, ob

Sphaerospongia cornu copiae GOLDF. sp.

als synonym zu

Sphaerospongia tesselata PHILL. sp.

aufzufassen ist, umsomehr als durch HINDE schon ein anderes Fossil des Eifelkalkes, nämlich *Pasceolus Rathi* E. KAYS.[2]), und die „Proboscis eines Crinoiden" der Gebrüder SANDBERGER[3]) unter die Synonyma von *Sphaerospongia tesselata* gestellt wurde. Es werden hierbei sich auch noch über einige andere Formen Bemerkungen anreihen.

Sphaerospongia cornu copiae GOLDF. sp.

Taf. I, Fig. 1, 2.

1832. *Scyphia cornu copiae* GOLDFUSS im Handbuche der Geognosie von DE LA BECHE, bearbeitet von H. v. DECHEN, Berlin, 1832, pag. 517.
? *Receptaculites cornu copiae* GOLDF. Mus. Bonn.
1848. *Scyphia cornu copiae* GOLDF. BRONN, Handbuch einer Geschichte der Natur, 3. Bd. Nomenclator Palaeontologicus, pag. 1128.
1856. *Receptaculites cornu copiae.* Lethaea geognostica von BRONN und RÖMER, 3. Auflage, 1856, I, pag. 159.

Die vorstehende Art unterscheidet sich von *Sphaerospongia tesselata* PHILL. sp. — für welche als Typus angenommen die erste (obere) Figur bei PHILLIPS und als Ergänzung hierzu die Figur 1 bei HINDE, l. c. — zunächst dadurch, dass der trichterförmige Körper bei letzterem sich rascher und mehr erweitert; es sind (nach HINDE, pag. 840) 80 mm hohe und 115 mm weite Exemplare bekannt. Das von HINDE abgebildete Stück hat eine Höhe von ca. 45 mm und eine Weite von ca. 55 mm, bei *Sphaerospongia cornu copiae* beträgt die Höhe ca. 85 mm, die Weite ca. 45 mm, bei einem kleinen Stücke die Höhe ca. 45 mm, die Weite 28 mm. Zugleich sind bei der englischen Art die Täfelchen grösser. Sie erreichen eine Ausdehnung von 5—7 mm, während an den deutschen Stücken keine

[1]) GEORGE HINDE, On the structure and affinities of the Family of the *Receptaculitidae.* Quart. Journ. of the Geolog. Society. London, 1884, pag. 796 ff., t. 36, 37.

[2]) Diese Zeitschrift 1875, pag. 776, Taf. 20.

[3]) SANDBERGER, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystemes. Wiesbaden, 1850—56, pag. 384, Holzschnitt.

Täfelchen über $2^4/_5$ mm Grösse gesehen sind. Zugleich haben die letzteren die Neigung, sich etwas mehr in die Länge, die englischen sich etwas mehr in die Breite auszudehnen. Die Täfelchen unserer Stücke sind auf der Aussenseite plan, auf der Innenseite gewölbt [1]), was bei den englischen noch nicht festgestellt zu sein scheint.

Auch die Gestalt der einzelnen Nadeln, resp. die Lage der Vierstrahler gegen einander scheint bei beiden Vorkommen eine verschiedene zu sein, da die Abdrücke beider verschiedene Bilder liefern.

Es ist wahrscheinlich, dass *Sphaerospongia cornu copiae* auch in England vorkomme, und dass das zweite (untere) von PHILLIPS abgebildete Exemplar, welches von FERD. RÖMER [2]) copirt wurde, hierher gehört.

Bemerkungen. Von den vorliegenden Exemplaren sind durch GOLDFUSS zwei als *Scyphia cornu copiae*, fünf als *Receptaculites cornu copiae* etikettirt worden, und ein Stück ist ohne Bezeichnung geblieben. Von diesen Exemplaren sind die kleinsten abgebildet worden (Taf. I, Fig. 1, 4, 5, 7), deren Zugehörigkeit zum Theil zweifelhaft ist. Insbesondere dürfte Fig. 5 einer anderen Art angehören. Siehe *Sphaerospongia Rathi.*

Vorkommen. Als Lagerstätte der Art kann bis jetzt nur allgemein der mittel-devonische Kalk der Eifel angegeben werden.

Sphaerospongia Rathi [3]) KAYSER sp.

Pasceolus Rathi KAYSER, Diese Zeitschrift 1875, pag. 776, t. 20.
Polygonosphaerites Rathi F. RÖMER, Lethaea palaeozoica, 1880, p. 298.
Sphaerospongia tesselata bei HINDE, l. c. zum Theil.
Dityophyton Gerolsteinense F. RÖMER? zum Theil. Diese Zeitschrift 1883, pag. 706, f. b (nicht a).

Das vorliegende Original zeigt die Täfelchen in guter Erhaltung, dagegen hat sich eine deutliche Spur von Nadeln an dem Stücke noch nicht nachweisen lassen.

---

[1]) Es liegt ein Fragment vor, an dem die dicken Tafeln erhalten sind (Taf. I, Fig. 7, 8), an denen auch die Oberfläche der Täfelchen unregelmässig gewölbt erscheint. Erst durch Anschleifen, resp. Aetzen konnten die sechsseitigen Umrisse der Täfelchen sichtbar gemacht werden. Ob die Wölbung in diesem Falle primär, oder Folge der Erhaltungsart sei, ist zweifelhaft. Muthmaasslich gehört das Stück hierher und wurde auch schon von GOLDFUSS als *Receptaculites cornu copiae* bezeichnet.

[2]) FERD. RÖMER, Lethaea palaeozoica, pag. 297, f. 54a.

[3]) Es wäre wohl vorzuziehen gewesen, *Vom Rathi* zu schreiben. Vergl. BRONN, Handbuch einer Geschichte der Natur, 3. Bd. Nomenclator, Einleitung, pag. LXIII.

Durch die rasche Erweiterung des Gesammtkörpers, die Grösse der Täfelchen und die starke Wölbung ihrer Aussenseite weicht das Stück auf den ersten Blick von *Sphaerospongia cornu copiae* ab und nähert sich durch die beiden ersten Umstände der *Sphaerospongia tesselata* Phill. sp., unter deren Synonyma es bereits durch Hinde gebracht wurde.

Da Hinde angibt: „The plates in the type specimen are smooth on their upper surface, nearly flat, and with a small central rounded elevation, which is only seen in the best-preserved specimens" (l. c. pag. 816), so ist gegenüber dem Verhalten des vorliegenden Stückes, welches einfach[1]) gewölbte Platten besitzt, die Identität mit dem englischen Vorkommen sehr zweifelhaft, jedenfalls nicht erwiesen, und es scheint correcter, zur Zeit die Eifelart getrennt zu halten.

Einen Gegensatz zu *Sphaerospongia cornu copiae* bildet noch das Verhalten der Platten dadurch, dass sie anscheinend weniger dick und auf der Unterseite nicht (oder doch nicht so stark) gewölbt sind.

Wenn bei den Stücken von Leisten die Rede gewesen ist, welche sich mehrfach über den Nähten der Sechsecke erheben (E. Kays., l. c., pag. 779), so ist dazu zu bemerken, dass das Wachsthum der Platten nicht überall ein gleichmässiges war, dass einzelne rascher an Ausdehnung zunehmen als andere, aber den ihrem Bedürfnisse nach Ausdehnung entsprechenden Raum in derselben Ebene nicht fanden und deshalb gezwungen waren, ihre Ränder leistenförmig aufzurichten.

Vielleicht gehören auch einige nur in Form von Steinkernen erhaltene Stücke hierher, welche durch entfernter liegende Längsfurchen und z. Th. durch breitere Querfurchen auffallen. Man kann sie, bis die Auffindung vollständiger erhaltener Exemplare weiteres Licht über ihren Bau bringt, als

Sphaerospongia cf. *Rathi*

bezeichnen. Hierher dürfte auch das von Ferd. Römer, l. c., unter Fig. b (nicht Fig. a) abgebildete *Dictyophyton Gerolsteinense* zu rechnen sein.

Vorkommen. Es lässt sich bis jetzt nur angeben, dass die vorliegenden Stücke dem mittel-devonischen Kalk der Eifel entstammen, und zum Theil in der Gerolsteiner und in der Hillesheimer Mulde gefunden wurden.

---

[1]) E. Kayser zeichnet zwar in der vergrösserten Darstellung einiger Platten auch noch eine knopfförmige Erhöhung im Centrum derselben, allein dieselbe ist am Original nicht so deutlich wie in der Abbildung.

Sphaerospongia sculpta sp. n.
Taf. II, Fig. 3, 4.

Es liegt nur ein einziges, nicht vollkommen erhaltenes Exemplar vor, dessen allgemeine Form, wie die der zuletzt besprochenen Art, einen unvollständigen Trichter darstellt, dessen obere und untere Partie abgebrochen ist.

Die Zunahme des Durchmessers ist eine erheblich geringere als bei *Sphaerospongia Rathi* und nähert sich darin der *Sphaerospongia cornu copiae.*

Die sechsseitigen Täfelchen der Aussenseite ordnen sich wie bei den beiden genannten Arten. Sie sind grösser wie bei *Sphaerospongia cornu copiae* und in Hinsicht ihrer Ausdehnung ziemlich übereinstimmend mit jenen von *Sphaerospongia Rathi;* doch ist im Gegensatze zu dieser die obere und untere Seite der Tafel kürzer als die übrigen.

Es tritt noch ein anderer Umstand hinzu, der unser Stück nicht allein von *Sphaerospongia Rathi* und den übrigen Arten der Gattung, sondern auch von allen bis jetzt bekannten Arten der ganzen Gruppe unterscheidet und charakterisirt. Dies ist eine eigenthümliche Ornamentik der Oberfläche der Täfelchen.

Die einzelnen Täfelchen flachen sich in der Nähe der Nähte ab. Die höchste Erhebung derselben liegt nicht im Mittelpunkte, sondern oberhalb desselben. Von diesem aus strahlen gegen die Tiefe hin, mit zunehmender Deutlichkeit, stumpfe Kiele oder Rücken, und zwar radial gegen die Seiten der Täfelchen, und treffen hier (die Vertiefungen überschreitend) mit denen der benachbarten zusammen. Am deutlichsten sind die in der Richtung von oben nach unten sich erstreckenden Rücken; dann folgen an Deutlichkeit die gegen das untere Seitenpaar gerichteten Rücken; am wenigsten deutlich, aber bei entsprechender Lichtstellung noch wahrnehmbar, die gegen das obere Seitenpaar gerichteten Rücken.[1] Es mag an der Erhaltungsart liegen, dass diese Sculptur nicht überall gleich deutlich hervortritt.

Diese Ornamentik erinnert lebhaft an diejenige von *Pasceolus Halli* Bill. aus dem Silur Anticosti's, soweit eine nicht von einer Abbildung begleitete Beschreibung[2]) eine Anschauung gewährt.

---

[1]) Deshalb sind auch nur die ersteren vom Lithographen in der Abbildung wiedergegeben.

[2]) „Many of the elevations have a small round knob in centre with an obscure ridge radiating to the middle of each of the sides, where they meet similar ridges from the other convexities. These markings are very obscurely developed, and in some places cannot by seen at all." Billings, Silurian and Devonian Fossils, in The Cana-

Da aber nach der Angabe von G. HINDE [1]), der ebenfalls Exemplare im Silur auf Anticosti sammelte und sorgfältig studirte, keine Beziehungen bestehen zwischen *Pasceolus Halli* und *Sphaerospongia*, indem die Aussenseite wohl nicht aus einzelnen Platten gebildet ist, jedenfalls bei *Pasceolus* nichts vorhanden ist, was mit den Spiculen seiner Familie der *Receptaculitidae* verglichen werden könnte, so ist besonders hervorzuheben, dass an dem vorliegenden Stücke sich eine Stelle befindet, an der die Platten abgewittert sind, und hier nun Eindrücke der ebenfalls verschwundenen Spiculen sichtbar vorliegen.

Vorkommen. Das Stück war von GOLDFUSS ohne Bestimmung gelassen und nur mit der Fundortsangabe: „Uebergangskalk, Eifel" versehen. Es gehört also dem Mittel-Devon an.

Sphaerospongia Vichtensis sp. n.
Taf. II, Fig. 1, 2.

Allgemeine äussere Körperform mehr oder minder halbkugelig. Durchmesser des einzigen vorliegenden Exemplars ca. 30 mm, Höhe 22 mm.

Der Körper war wahrscheinlich frei, da eine Ansatzstelle nicht bemerkt wird.

Die Tafeln der Aussenwand sind nicht erhalten, es zeigen sich jedoch hin und wieder Spuren vom Umrisse derselben.

Da die aus Kalkspath bestehenden Nadeln, Vierstrahler, noch zum Theil erhalten in der ausfüllenden Gesteinsmasse stecken, so gelang es, an mehreren Stellen dieselben und das von ihnen gebildete zarte Gitterwerk herauszupräpariren.

Die einzelnen Arme oder Nadeln der Vierstrahler, von etwa $^1/_5$—$^2/_5$ mm Dicke, erreichen eine Länge von 2 mm. Die Gestalt derselben scheint, allmählich sich zuspitzend, kegelförmig zu sein; bei einigen besonders schön herauspräparirten Nadeln ist sie spindelförmig.

Die Vierstrahler ordnen sich nicht in einfachen verticalen und horizontalen Reihen, sondern bilden leicht schräg [2]) zur Axe des Körpers gestellte alternirende Reihen. Die von ihnen gebildeten Maschen haben in horizontaler Richtung eine Weite von ca. 1 mm; in verticaler Richtung ist die Weite etwas geringer.

---

dian Naturalist and Geologist, with the Proceedings of the natural History Society of Montreal. New Serie, Vol. II. No. 3, Montreal, 1865, pag. 196. Der beigefügte Holzschnitt gibt nur den Umriss des Körpers und die kleinen (polygonalen?) Platten, aber nicht deren Ornamentik.

[1]) G. HINDE, *Receptaculitidae*, l. c., pag. 835.

[2]) Siehe die Tafel-Erklärung.

Alle Arme der Vierstrahler sind leicht einwärts, d. h. dem Innern des Gesammtkörpers zugeneigt. Die verticalen Arme der benachbarten, gleichwerthigen, d. h. nicht alternirenden Reihen der Vierstrahler schmiegen sich eng aneinander, und zwar so, dass die scharfe Spitze von dem dickeren Theile der anliegenden verdeckt wird, indem sie ungefähr bis zum folgenden Vierstrahler reichen.

Von den vertical gestellten Armen der Vierstrahler schiebt sich der dem Oberrande des Gesammtkörpers zugerichtete Arm unter die an einander geschmiegten horizontalen Arme der mit seiner Reihe von Vierstrahlern alternirenden beiden Reihen Vierstrahler, — anscheinend bis zum folgenden Vierstrahler seiner verticalen Reihe. Vielleicht schiebt sich auch der der Basis des Gesammtkörpers zugekehrte vierte Strahl unter ein Paar an einander liegender Horizontalarme her. Aber bei der Schwierigkeit der Präparation bleibt dies vor der Hand unsicher. Ein anderes Mal hat es den Anschein, als ob sich auch ein (kurzer) verticaler Arm über ein horizontales Armpaar lege. [1])

Die Aussenseite des Kreuzungspunktes der Vierstrahler, von welchem die vier Arme desselben ausstrahlen, zeigt ein bemerkenswerthes Verhalten. Es zeigt sich daselbst eine von der Beschaffenheit der Nadeln abweichende körnige Partie, welche bisweilen in etwas grösserer Ausdehnung erhalten ist und dann den einwärts geneigten Theil der Nadeln frei lässt, so dass der dadurch entstandene Zwischenraum durch Gesteinsmasse ausgefüllt werden konnte. Es sind zweifelsohne Reste von den Deckplatten der Aussenseite. Welchen Umriss dieselben besessen haben, ob sechsseitig oder vierseitig, darüber geben die an einigen Stellen erhaltenen Spuren der Nähte der Täfelchen (Taf. II, Fig. 2 c) keinen völlig sicheren Aufschluss; doch scheint ersteres der Fall gewesen zu sein.

Zuletzt ist noch zu bemerken, dass es an einzelnen Stellen den Anschein hat, als ob von der Innenseite des Mittelpunktes der Vierstrahler ein vorspringendes Knöpfchen im Nebengestein stecken geblieben wäre. Liegt hier keine Täuschung vor, so ist dieses Knöpfchen als ein verkümmerter fünfter, rechtwinklig dem vorbenannten Vierstrahler aufgesetzter Radialstrahl zu betrachten, wie er vollkommen entwickelt sich z. B. bei *Ischadites* zeigt.

Wenn somit auch einzelne Wahrnehmungen an dem vorliegenden Stücke an *Ischadites* mahnen, so ist der Beweis der Zugehörigkeit doch noch nicht erbracht worden; und bis wei-

---

[1]) Wie ich es an einem vorliegenden Stücke von *Ischadites Königi* aus dem Ober-Silur der Insel Gotland wahrnehme.

teres Material hierüber etwa entscheidet, ist die Art der genannten Gattung anzuschliessen, mit deren übrigen Species keine nähere Verwandtschaft besteht.

Vorkommen. Das einzige vorliegende Exemplar, welches in der äusseren Erhaltungsweise[1]) den Vorkommen auf der Pachtung La Maladerie, 10 Minuten nördlich von Chimay gleicht, wurde nach der beiliegenden Etikette im Jahre 1853 im Vichtbach-Thale bei Stolberg, unweit Aachen gefunden. Es wird dies dasjenige Stück sein[2]), auf welches sich die Bemerkung von Ferd. Römer[3]) bezieht: „Ich fand hier ein Exemplar der Art *(Recept. Neptuni)* in Kalkmergeln, welches denen von Chimay genau gleichsteht."

Nach Gosselet[4]) gehören diese Mergel von Chimay dem unteren Ober-Devon, der Étage Frasnien an, welche insbesondere auch durch *Goniatites intumescens* charakterisirt wird. Gosselet fügt hinzu: „*Spirifer orbelianus* occupe un niveau constant à la base de la zone. *Receptaculites Neptuni* est à un niveau un peu plus élevé etc."

Auch im Vichtbach-Thale liegen die Receptaculiten führenden Bänke im unteren Ober-Devon, nach der Auffassung von E. Kayser und H. von Dechen.[5])

Sphaerospongia megarhaphis sp. n.

Taf. I, Fig. 6.

In einem Gesteinsstücke festen Eifelkalkes liegt ein herausgewittertes und selbst mehr oder minder angefressenes Fragment des Körpers. Die Erhaltungsart ist demzufolge nicht günstig und gibt keinen befriedigenden Aufschluss über die Einzelheiten des Baues. Gleichwohl lässt das Stück Merk-

---

[1]) „in der äusseren Erhaltungsweise", nicht der inneren, denn es besitzt in Kalkspath erhaltene Nadeln, welche ich bei den Stücken von Chimay stets vergebens gesucht habe, obwohl ich 9 Receptaculitiden von dort untersuchen konnte. Bemerkenswerth für die Beurtheilung der Beschaffenheit der Receptaculitiden ist noch der Umstand, dass die zusammen mit jenen im selben Handstück vorkommenden Fossile, z. B. Stielglieder von Crinoiden wie gewöhnlich in Kalkspath erhalten sind.

[2]) Dies Exemplar ist dasjenige, welches zugleich mit einem anderen Stücke, das weiter unten als *Acanthochonia devonica* besprochen wird, auf einem Brettchen aufgeklebt war; — dasselbe wurde von F. Römer selbst etikettirt als: „*Receptaculites Neptuni* Dfr. aus dem Vichtbach-Thale bei Vicht, unweit Stolberg. Devon. 1853."

[3]) Ferd. Römer, Lethaea geognostica, III. Aufl., I, pag. 158, Anmerk.

[4]) Gosselet, Esquisse Géologique du Nord de la France, Tom. I. Lille, 1880. pag. 96.

[5]) H. v. Dechen, Geolog. u. paläontolog. Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn, 1884, pag. 182.

male erkennen, welche die Kenntniss der Gattung erweitern und einen neuen Typus innerhalb derselben erkennen lassen.

Es sind sowohl Deckplatten der Aussenseite, wie Vierstrahler vorhanden, beide aus bräunlichem Kalkspath (wie Kreide-Belemniten) gebildet.

Die Aussenseite stellt nicht eine aus regelmässigen polygonalen Täfelchen gebildete, geschlossene Wand dar. Im Gegensatze zu den übrigen Arten der Gattung sind die Platten der Aussenseite nicht regelmässig umgrenzt und lassen hin und wieder Lücken zwischen sich, indem sie nicht ringsum mit den benachbarten Platten in Berührung treten. (Vergl. die Abbildung.)

Die Oberseite der Platten ist plan oder ein wenig eingesenkt und zeigt einen etwas verdickten Rand. Anscheinend ist die Dicke der Platten gering. Spuren der abgewitterten Platten finden sich auch noch hin und wieder auf dem Kreuzungspunkte der Vierstrahler und zeigen hier eine körnige Beschaffenheit.

Die Arme der Vierstrahler, insbesondere die horizontalen, liegen einander so sehr genähert [1]), dass die von ihnen gebildeten Maschenräume sehr eng sind. Da zugleich die Stärke und Länge der Nadeln eine verschiedene ist [2]), so liegt die Vermuthung nahe, dass die Innenseite des Körpers nicht aus zwei Reihen gleich starker, alternirender Vierstrahler, sondern aus mehr als zwei Reihen alternirender Vierstrahler von verschiedener Stärke gebildet werde.

Sobald etwa besser erhaltene Stücke ein solches Verhalten mit Sicherheit darthun, wird man insbesondere unter Berücksichtigung der abweichend gebauten Deckplatten in dem vorliegenden Körper den Repräsentanten einer neuen Gattung erkennen müssen.

Vorkommen. Das einzige vorliegende Exemplar entstammt dem Mittel-Devon der Eifel. Es ist ein altes Stück der hiesigen Universitäts-Sammlung, welches die Etikette trug: „*Avicula reticulata* G. Uebergangskalk, Eifel".

Sphaerospongia cf. *Gerolsteinensis* F. Römer. sp.

Dictyophyton Gerolsteinense F. Römer, Diese Zeitschrift 1883, p. 707, Holzschnitt Fig. a (nicht Fig. b).

Der Körper besass anscheinend ursprünglich eine kegel- oder trichterförmige Gestalt, welche gegenwärtig stark schräg

[1]) Dieser Umstand im Verein mit der durch die vorgeschrittene Verwitterung bedingten ungünstigen Erhaltung gestatten keine genaue Abbildung. Dieselbe gibt nur ein annähernd richtiges Bild.

[2]) Ein Verhalten, welches freilich möglicher Weise auf die verschieden starke Abwitterung zurückzuführen sein könnte.

abgestutzt ist, so dass die Höhe an der einen Seite 50 mm, an der entgegengesetzten nur etwa 15 mm beträgt. Das Stück ist mergelig. Die Oberfläche ist mit Quadraten, in der oberen Hälfte von etwa 3 mm Seitenlänge, bedeckt. Dieselben ordnen sich in verticalen und horizontalen Reihen. Auf halber Höhe und am oberen Rande des Stückes bemerkt man, dass sich je eine neue verticale Reihe von Quadraten einschiebt.

Die Quadrate werden nach Ansicht mit dem freien Auge durch sich kreuzende verticale und horizontale Furchen gebildet, sind also scheinbar Eindrücke von Längs- und Quer-Stäben. Unter der Lupe aber bemerkt man, dass die Seitenlinien der Quadrate, welche durch eine dunkle Substanz, die (in Folge der Erhaltungsart) meist nur noch einem dünnen Häutchen gleicht, nicht einfache, gleichmässige, sich schneidende Furchen darstellen. Man bemerkt vielmehr an verschiedenen Stellen, dass die einzelnen Seiten sowohl etwas von der Hauptrichtung abweichen, wie auch, dass sie an dem einen Ende dick, an dem anderen zugeschärft sind. Kurz, es ergibt sich alsbald, dass die Quadrate Maschenräume sind, welche durch in alternirend gestellte Reihen von Vierstrahlern gebildet werden. Durch den dem oberen Körperrande zu gerichteten Strahl werden hauptsächlich die Verticalfurchen gebildet, indem der entgegen stehende Strahl entweder mehr verkümmert, oder von der Oberfläche schräg gegen das Innere des Körpers gerichtet war. Die Querfurchen werden von den horizontalen Strahlen gebildet.

An dem zugespitzten Theile des Körpers, wo derselbe etwa aufgewachsen sein könnte, befindet sich eine *Aulopora*.

Nach den auf den vorangehenden Seiten niedergelegten Bemerkungen liegt hier kein *Dictyophyton* vor, welchem lange, zarte Nadeln eigen sind, während diese verhältnissmässig kurzen und dicken Nadeln sich gut an die Nadeln der bisher betrachteten Arten von *Sphaerospongia* anschliessen. Hin und wieder meint man freilich noch einen fünften völlig ausgebildeten, nach innen gerichteter Radial-Arm wahrzunehmen. Bestätigt sich dies, so würde das Stück in die Nähe von *Acanthochonia* und *Ischadites* zu stellen sein. Liegt eine *Sphaerospongia* vor, so ist die Frage, welcher Art das vorliegende Stück zuzurechnen sei, nicht ohne Schwierigkeiten. So weit die Erhaltungsart einen Vergleich gestattet, gehört das Stück zu keiner der im Vorhergehenden besprochenen Arten der Eifel, soweit von derselben auch die Nadeln bekannt sind.

Es steht bei ähnlicher, mangelhafter äusserer Erscheinung nahe der *Sphaerospongia Gerolsteinense* F. Röm. sp., l. c., Fig. a, und noch näher der Abbildung der Innenseite von *Sphaerospongia tesselata*, welche Hinde l. c. unter Fig. 1a gibt, und

von der er pag. 817 angiebt, dass eine knopfförmige Erhöhung auf der Innenseite der Vierstrahler an einem fünften Radial-Arm erinnere. Da aber der Beweis des Vorkommens von *Sphaerospongia tesselata* im Devon der linken Rheinseite noch nicht erbracht ist, so kann das Stück bis jetzt nur mit dem Gerolsteiner Vorkommen, dessen Deckplatten ebenfalls noch unbekannt sind, verglichen und als eine untere Partie eines Exemplares dieser Art aufgefasst werden.

Sobald die Deckplatten von *Sphaerospongia Gerolsteinense* gefunden sein werden, wird sich vielleicht ergeben, dass diese Art unter die Synonyma von *Sphaerosp. Rathi* zu bringen sei; möglicher Weise auch von unserem Stücke, dass es eine neue Art repräsentire.

Vorkommen. Was das Vorkommen anbetrifft, so besagt die von Ferd. Römer's Hand herrührende Etikette: „*Receptaculites Neptuni* Dfr. Chimay, F. R. 1854." Mit dieser Angabe des Vorkommens stimmt die ganze Erhaltungsart unseres Stückes mit jenen von Chimay [1]) überein. Aus dem Eifelkalk ist mir eine gleiche Erhaltungsart noch nicht vorgekommen.

Schliesslich ist noch des Umstandes zu gedenken, dass man vielleicht versucht sein könnte, auf Grund des Vorkommens nicht allein der Vierstrahler, sondern sogar einzelner Arme derselben, auf das Vorkommen der in Vorstehendem besprochenen Gattung *Sphaerospongia* zu schliessen. Es ist deshalb noch darauf hinzuweisen, dass in dem Muttergestein der beschriebenen Stücke, dem Eifler Kalk nämlich, in welchem hin und wieder vereinzelte Nadeln bemerkt werden, auch andere Körper bekannt sind, welche ähnliche oder nicht verschiedene Nadelreste liefern.

Vorweg ist zu bemerken, dass keine der Nadeln, welche von den oben besprochenen Sphaerospongien näher betrachtet wurden, irgend welche Eigenthümlichkeit des inneren Baues hat wahrnehmen lassen, also insbesondere keinen durchgehenden Canal und keine Streifung im Längsschnitt. Bei *Receptaculites* soll ein solcher Canal nach Dames [2]) und Gümbel [3]) nicht allein in den verticalen Säulchen, sondern auch in den horizontalen vier „Stützarmen" oder „Epistylen" vorhanden sein.

Gümbel spricht auch von einer „federförmig-strahligen Faserung" des Kalkspaths der Säulchen. Ich selbst habe weder

---

[1]) Vergl. über die Erhaltungsart dieser Vorkommen die Anmerkung 1 auf pag. 19.

[2]) Diese Zeitschrift, Bd. 20, 1868, pag. 484.

[3]) Gümbel, Beiträge zur Kenntniss der Organisation und systematischen Stellung von *Receptaculites*. Separat aus den Abhandl. d. kgl. bayr. Akademie. München, 1875, pag. 23.

Canal noch Faserung selbst in Dünnschliffen, verticalen wie horizontalen, welche insbesondere von Oberkunzendorfer Exemplaren hergestellt wurden, wahrnehmen können. Uebersehen ist sie wohl nicht, da diese sogenannte Faserung auf den ersten Blick an *Acanthochonia Barrandei* aus böhmischem Silur, sowohl an angewitterten Exemplaren, wie in Dünnschliffen sich zeigte.

Dasselbe gilt von mehr oder minder ähnlichen Nadeln, oder einzelnen Strahlen verschiedener im Eifelkalke vorkommender fossiler Organismen; nämlich, dass sie keine Eigenthümlichkeiten der inneren Structur zeigen.

Hierher gehört zunächst:

Astraeospongium meniscoides DEWALQUE.[1])

„A. corpore disciformi, subplano, stellis 6-radiatis, praecipue in superficie distinctis, ornato." Die Sechsstrahler erreichen eine Grösse von etwa 4 mm. Das einzige bekannte Exemplar stammt von Fleringen bei Prüm und ist der Universitäts-Sammlung in Breslau einverleibt. Ein zweites, weniger gut erhaltenes Stück wurde in den *Calceola*-Schichten von Couvin in Belgien gefunden. Ich kenne beide Exemplare nicht aus eigener Anschauung, aber die einzelnen Strahlen scheinen keine Verschiedenheiten zu bieten von

Octacium rhenanum SCHLÜTER[2])
Taf. II, Fig. 7—9,

welches von dem eben genannten Vorkommen abgetrennt werden musste, da die Nadeln nicht 6, sondern 8 vollkommen entwickelte Strahlen[3]) besitzen, indem ein siebenter und achter Strahl sich rechtwinklig zu den übrigen vom Mittelpunkte erhebt. Es sind bisher nur vereinzelte Nadeln dieses Körpers sowohl an der rechten, wie an der linken Rheinseite aufgefunden worden und scheinen an einzelnen Localitäten keine Seltenheit zu sein.

---

[1]) DEWALQUE, Un spongiaire nouveau, du système eifelien. Bull. de l'Académ. roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles, 1872, pag. 23, mit Tafel.

[2]) Vergl. SCHLÜTER, Sitzungsber. der niederrhein. Gesellschaft in Bonn, 1885, pag. 151.

[3]) Auch die Typen der Gattung *Astraeospongia* aus Texas und Tennessee besitzen deutlich entwickelt nur 6 Strahlen, zeigen aber bisweilen am Kreuzungspunkte eine kleine knopfförmige Erhöhung. Vergl. über diese Erscheinung: F. RÖMER, Lethaea palaeozoica, pag. 314.
Sechsstrahler mit ähnlicher knopf- oder zitzenförmiger Erhebung im Kreuzungspunkte beobachtete HINDE zufolge gefälliger brieflicher Mittheilung in mittel-devonischen Schichten Nordamerikas und Englands.

Die Dicke der einzelnen Nadeln beträgt an der Basis $^1/_5$ bis kaum $^2/_5$ mm, ihre Länge etwa $1^1/_5$ bis $1^2/_5$ mm; der Gesammtdurchmesser der Achtstrahler 3 bis $3^1/_5$, vielleicht ausnahmsweise 4 mm.

Die Gestalt der Strahlen ist nicht spindelförmig wie bei einzelnen Sphaerospongien-Nadeln, sondern verlängert kegelförmig; gleichwohl wird es kaum möglich sein, vereinzelte Strahlen beider Gattungen bei gleicher Grösse zu unterscheiden.

Weiter ist zu gedenken der:

Acanthochonia devonica sp. n.

Ausser der im Vorigen genannten *Sphaerospongia Vichtensis* ist mir nur ein einziger als *Receptaculites Neptuni* bezeichneter Körper aus dem Vichtbach-Thale bekannt geworden. Es ist ein Fragment, dessen Oberfläche (von 30—40 mm Durchmesser) noch auf eine ursprünglich und in vollständiger Erhaltung (mindestens) schüsselförmige Gestalt schliessen lässt. Diese Oberfläche ist theilweise noch jetzt mit rautenförmigen Platten bedeckt. Von der Unterseite der Platten aus erstrecken sich lange, anfangs dicke, dann langsam sich zuschärfende Nadeln (schräg) gegen das Innere. In der Nähe des ursprünglichen Centrums des Gesammtkörpers haben diese Radial-Nadeln eine Länge von etwa 17 mm; in einer Entfernung von etwa 20 mm vom Centrum eine Länge von ca. 25 mm. Ihre grösste Dicke beträgt etwa 1,5 mm.

Die ganzen Nadeln bestehen grösstentheils aus Kalkspath; an der einen oder anderen Stelle ist derselbe durch Gebirgsmasse ersetzt.

Dort, wo an der Oberfläche die Platten abgewittert sind, bemerkt man auch noch einzelne Stücke von zarten Nadeln, welche wahrscheinlich den vier horizontalen Strahlen angehören. Ihre Dicke beträgt $^1/_5$ bis fast $^2/_5$ mm.

Während die Grösse der Radial-Nadeln keine Verwechselung gestattet, sind abgebrochene, vereinzelte Horizontal-Arme wohl nicht von gleich grossen Nadeln von *Sphaerospongia* oder *Astraeospongia* oder *Octacium* zu unterscheiden.

Da ich 9 der grossen Radial-Nadeln bis zu ihrer Spitze blossgelegt habe und nur eine derselben eine kleine Gabelung zeigt, so dürfte es sicher sein, dass in dem vorliegenden Stücke kein *Receptaculites,* sondern eine *Acanthochonia* vorliegt.

Diese Gattung ist bisher nur aus dem Silur Böhmens bekannt, und zwar in einer Art, welche durch Hinde [1]) erkannt und beschrieben wurde.

---

[1]) G. Hinde, *Receptaculitidae,* l. c., pag. 819, t. 37, f. 2.

Es liegen auch einige böhmische Exemplare von zwei verschiedenen Fundpunkten vor, von denen ich zwei Stücke durchschnitten habe. Diese böhmischen Vorkommen zeigen gewisse Eigenthümlichkeiten, welche dem Stücke von Vicht abgehen.

Zunächst stehen bei *Acanthochonia Barrandei*, wie insbesondere ein grosses Exemplar von 42 mm Durchmesser und 18 mm Höhe zeigt, die grossen Radial-Nadeln des Randes noch schräger, und zwar so sehr, dass sie mit der verticalen Axe des napfförmigen Gesammtkörpers einen rechten Winkel bilden und mit dem Napfrande in einer Ebene liegen. Möglicher Weise würden sich auch bei *Acanthochonia devonica*, falls ein vollständiger erhaltenes Exemplar vorläge, zeigen, dass die obersten, vom Centrum am fernsten gelegenen Radial-Nadeln sich ebenfalls unter noch stärkerer Neigung dem Innern zuwenden.

Die hervorstechendste Eigenthümlichkeit der böhmischen Art liegt darin, dass die Aussenwand derselben sich durch allmähliche Auflagerung auf ihre Innenseite sehr erheblich verdickt, so dass das eine durchschnittene Exemplar eine Wandstärke bis zu 5 mm, das zweite bis zu 7 mm zeigt. Diese Anlagerungen haben allmählich mehr und mehr die grossen Radial-Nadeln umhüllt, indem man sie in ihrer „federfaserigen" Structur diese Masse bis dicht an die Aussenfläche durchsetzen sieht. Man sieht auch den Umriss der spindelförmigen Radial-Nadeln, und bisweilen auch die Nähte der verdickten Platten im Längsschnitte. Wie sich zu diesem Vorgange der Verdickung der Wand die vier Horizontal-Nadeln verhalten, kann vorläufig nicht angegeben werden, da diese Nadeln weder durch Anätzen der Aussenseite, noch im Längsschliff des Körpers bemerkt wurden. Doch wurden sie von Hinde auf einem Theile der vergrössert dargestellten Oberfläche gezeichnet, und bemerkt derselbe: „The horizontal rays beneath the summit-plates are but seldom exposed in the specimens of this genus, but in a few instances in which the plates have been weathered, they exhibit the same character and arrangement as in *Ischadites*. [1]"

Von einer solchen Verdickung der Wand, wie sie eben erwähnt wurde, zeigt das Stück von Vicht nichts. Ob die grossen Radial-Nadeln desselben vielleicht auch eine etwas spindelförmige Gestalt besitzen, kann noch nicht mit Sicherheit angegeben werden. Eine federfaserige Structur zeigen dieselben nicht.

---

[1]) G. Hinde, *Receptaculitidae*, pag. 820.

Vorkommen. Das Stück ist im Vichtbach-Thale bei Stolberg gefunden. Vermuthungsweise hatte es dieselbe Lagerstätte wie *Sphaerospongia Vichtensis* und *Sph.* cf. *Gerolsteinensis*, welche oben erwähnt wurden, nämlich das untere Ober-Devon.

Schliesslich mag hier auch noch gedacht werden des

Receptaculites eifeliensis sp. n.
Taf. II, Fig. 5, 6.

Im Eifelkalk liegt ein mässig grosser Receptaculit mit verhältnissmässig kurzen „Säulen“ zwischen der Innen- und Aussenwand[1]), dessen Oberfläche, wenn sie etwas angewittert ist, ein Bild darbietet, in welchem man auf den rautenförmigen Täfelchen, vier in der Diagonale gelegene, mit der Spitze gegen das Centrum der Platten gerichtete Nadeln von Kalkspath bemerkt.

Die Stärke der Nadeln ist nicht die gleiche.[2]) Die in der Richtung der grossen Diagonale liegenden Nadeln des abgebildeten Stückes sind etwa $^1/_5$ mm dick; die in der Richtung der kleinen Diagonale gelegenen erreichen eine Dicke von ca. $^2/_5$ mm. Dabei beträgt die Länge jener $1 - 1^1/_2$ mm, dieser ca. $^4/_5 - 1$ mm. Die Stärke der „Säulen“ dürfte $1^1/_2$ mm betragen.

Schabt man bei unverletzten Stücken die Oberfläche etwas mit dem Messer ab, oder ätzt sie mit Säuren an, so treten in gleicher Weise die Nadeln hervor, und man bemerkt zugleich, dass die Nadeln und die Plättchen ein verschiedenes optisches Verhalten zeigen.

Auch von diesen Nadeln gilt, dass die vereinzelten Strahlen sich wohl nicht von gleich grossen Nadeln einer *Sphaerospongia* unterscheiden lassen.

Obwohl ich auf diese Vorkommen noch an anderer Stelle zurückkomme, so mag ihrer doch schon hier unter dem vorbezeichneten Namen als *Receptaculites eifeliensis* gedachtwerden.

---

[1]) Die Wandstärke derselben beträgt 4,5 – 10 mm, während die bekannten Vorkommen von Ober-Kunzendorf 20 mm messen.

[2]) In der Abbildung leider nicht genau wiedergegeben, da die concentrisch gestellten Nadeln etwas zu stark gezeichnet sind.

2. Zur Entwicklungsgeschichte der Beyrichien.

Von Herrn M. Verworn in Berlin.

Hierzu Tafel III.

Die kleine fossile Ostracodengattung „*Beyrichia* M'Coy", welche für die obersilurischen Schichten wegen ihrer ungeheuren Individuenzahl als schätzenswerthes Leitfossil bekannt ist, hat schon seit langer Zeit eine ziemlich umfangreiche Literatur hervorgerufen [1]), die bisher im wesentlichen systematische Arbeiten über die sehr zahlreich aufgefundenen Arten und Varietäten der Gattung aufwies. Dieses Material, welches die interessante Thatsache zeigte, dass die einzelnen Arten und Varietäten in einem Maasse wie bei wenigen fossilen Thiergattungen durch viele Uebergänge nach verschiedenen Richtungen hin verbunden sind, musste den Gedanken erwecken, durch eine Untersuchung der Zwischenformen die natürliche Verwandtschaft der Beyrichien-Arten festzustellen.

Schon Kloeden hat 1834 [2]) bei der Betrachtung der wenigen ihm bekannten Beyrichichienformen sich die Idee gebildet, dass er eine Entwicklungsreihe vor sich habe; aber er irrte sich in sofern, als er alle Formen in den Entwicklungskreis einer einzigen Art zog, indem er sie für ontogenetische Zustände derselben hielt. Das Verdienst, die bekannten Formen phylogenetisch verwerthet zu haben, hat sich erst vor Kurzem G. Reuter (l. c.) erworben, und zwar auf Grund einer Untersuchung des Materials aus einem umgrenzten Gebiet (Ostpreussen) nach Morphologie und geologischer Verbreitung in horizontaler und verticaler Richtung.

Durch ein in den Kiesgruben von Rixdorf bei Berlin gefundenes Diluvialgeschiebe bin ich im Stande, einen kleinen Beitrag zur Phylogenie der Beyrichien liefern zu können, der umsomehr interessiren wird, als er auf ontogenetischem Wege zur Klarstellung einiger phylogenetischer Verhältnisse führt,

---

[1]) Vergl. G. Reuter: „Die Beyrichien der obersilurischen Diluvial-Geschiebe Ostpreussens". In dieser Zeitschr. Jahrg. 1885.

[2]) Vergl. K. F. Kloeden: „Versteinerungen der Mark Brandenburg". Berlin 1834.

auf einem Wege, den der Zoologe alle Tage betritt, der aber dem Palaeontologen nur in sehr seltenen Fällen offen steht.

Das betreffende ca. 4 cm grosse Geschiebe bestand aus einem hellen, graubraunen, mit Sprüngen durchsetzten, an der Oberfläche verwitterten, mürben Kalkstein, in welchem ausser einer ziemlich zahlreich vertretenen Beyrichienart, die bisher noch nicht beschrieben ist, nur noch wenige Petrefacten enthalten waren: 2 Beyrichien, welche der von Reuter beschriebenen *B. Bolliana umbonata* nahe stehen, mehrere *Primitia mundula* Jones, und ferner die Steinkerne von 3 kleinen thurmförmigen Schnecken und einem Brachiopoden, deren Gattung nicht mehr näher bestimmbar war.

Das Wichtige an dem Stück ist der Umstand, dass die Beyrichienform, welche am zahlreichsten in dem Geschiebe vertreten ist, in verschiedenen Altersentwicklungsstufen vorkommt, die durch Uebergangsformen aus einander hervorgehen. Dass in der That verschiedene ontogenetische Entwicklungsformen vorliegen, ergiebt sich zunächst aus der Grösse der Individuen. Die jüngsten, die ich fand, sind 0,6 mm lang, die grössten und ältesten 1,75 mm. Ferner aber zeigen die Individuen, je grösser sie werden, eine um so weiterschreitende Veränderung in der Oberflächenskulptur der Schale.

Diese Veränderung der Schale bei fortschreitender Entwicklung bis zur Geschlechtsreife des Thieres ist eine Erscheinung, die auch bei lebenden Ostracoden constatirt ist. Claus[1]) hat bei seinen Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte von Cypris gefunden, dass sowohl Form und Umriss (Verhältniss der Dimensionen zu einander), als auch Oberfläche (Zeichnung und Eindrücke) der Schalenklappen in den verschiedenen Entwicklungsstadien andere sind.

Für die vorliegende Beyrichienform ist es nun grade die Oberflächenentwicklung der Schale, welche ihr Bedeutung giebt. Es möge daher eine Beschreibung der verschiedenen Entwicklungsformen folgen:

Beyrichia M'Coy *primitiva* n. sp.

Die jüngste Form, 0,6—1,0 mm lang, 0,4—0,6 mm hoch und 0,3—0,5 mm dick (Taf. III Fig. 1 von oben, Fig. 2 von unten, Fig. 3 rechte Schalenklappe von der Seite), zeigt noch keinerlei Skulptur auf der Schalenoberfläche; dieselbe ist vielmehr vollkommen glatt und in der Mitte gleichmässig gewölbt. Der Umriss des Schalenrandes ist der für Beyrichien charak-

[1]) Vergl. Claus: „Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. I. Entwicklungsgeschichte von Cypris". In: Schriften der Ges. f. Beförd. d. ges. Naturw. z. Marburg. Bd. IX, 1868.

teristische: der cephale Rand[1]) läuft etwas spitzer zu als der caudale, die grösste Höhe der Schale von oben nach unten liegt näher an dem caudalen Pole. An beiden Polen ist von oben her die Schale durch eine ganz schmale, nach unten verschwindende Rinne eingekerbt. Ein Kantensaum, wie er bei manchen Beyrichien vorkommt, ist ebenso wie in den späteren Entwicklungsstufen nicht vorhanden.

Die folgende Entwicklungsform (Fig. 5), 0,9—1,25 mm lang, 0,6 mm breit und 0,5—0,6 mm dick, zeigt schon eine beginnende Skulptur der Schale. Es bildet sich ziemlich von der Mitte des oberen (dorsalen) Randes her, etwas mehr nach dem Caudalpole hin eine sehr flache nach unten bis zur Mitte verlaufende Furche, die ungefähr doppelt so lang als breit ist. Im übrigen sind die Verhältnisse wesentlich noch dieselben wie bei der vorigen Form.

Bei der nächsten Entwicklungsstufe (Fig. 7), welche 1,25—1,4 mm lang, 0,7—0,8 mm hoch, 0,6—0,9 mm dick ist, werden die Ränder der Furche nach den Seiten hin etwas tiefer, während sich die Mitte schwach emporwölbt. Ferner beginnt der untere Rand der Furche sich nach unten und vorn zu verlängern, so dass schliesslich die Fortsetzung der Furche den unteren Rand der Schale erreicht und hier sanft nach beiden Seiten hin ausläuft. Dadurch ist eine deutliche Theilung der Schalenoberfläche in einen cephalen und einen caudalen Wulst erreicht, die noch erhöht wird dadurch, dass sich beide Wülste, der caudale etwas mehr, verdicken.

Beim letzten Entwicklungsstadium (Fig. 9), 1,4—1,75 mm lang, 0,8—0,9 mm hoch, 1,0 mm dick, namentlich bei denjenigen Individuen, die bei den Beyrichien wegen der stärkeren Ausbildung des Caudalwulstes als weiblich bezeichnet werden, ist die Längsfurche noch tiefer geworden und in ihrer oberen Hälfte hat sich der mittlere Theil noch stärker in die Höhe gewölbt, so dass er jetzt als isolierter Höcker erscheint. Ebenso sind auch der cephale und caudale Wulst noch höher geworden. Es sind also jetzt 3 Wülste vorhanden: ein cephaler, ein caudaler und ein centraler, letzterer getrennt von den beiden anderen durch eine praecentrale und eine postcentrale Furche, die sich beide nach unten vereinigen.

Dies sind die hauptsächlichsten Entwicklungsstadien. Bei allen sind die Furchen nur flach im Verhältniss zu der sehr stark werdenden Wölbung der Wülste, treten aber bei seitlich einfallender Beleuchtung äusserst deutlich hervor.

Eine Ergänzung erfährt nun die Darstellung noch, wenn man die Schale vom Steinkern entfernt, besonders bei Indivi-

[1]) Die Terminologie vergl.: Reuter loc. cit.

duen, die noch beide Klappen im Zusammenhang zeigen. Dabei bemerkt man, dass die Innenseite der Schale etwas abweicht von der Aussenseite, indem nämlich auf dem Abdruck der ersteren, dem Steinkern, die Skulptur immer schon etwas weiter entwickelt ist, als es die Aussenseite der Schale zeigt. Es ist diese Erscheinung ganz natürlich, da längere Zeit nach dem jedesmaligen Abwerfen der Schale, wie es Claus bei jeder neuen Entwicklungsstufe constatirt hat, das innen befindliche Thier selbst sich schon wieder weiter entwickelt hat, und da somit die jüngsten inneren Schichten der Schale immer der Abdruck der jeweiligen Gestalt des Thieres ist, während die äussere Oberfläche als starre nicht mehr umbildungsfähige Schicht bei ihrer ursprünglichen Gestalt verharren muss. Aus der inneren Oberflächenskulptur kann man also die Richtung, welche die Entwicklung weiter einschlägt, erkennen.

Und in der That zeigt auch der Steinkern (Fig. 6) der jüngsten Form, bei der die Aussenseite der Schale noch vollständig glatt ist, schon die seichte Furche in der Mitte, wie sie bei dem folgenden Entwicklungsstadium (Fig. 5) beschrieben wurde. Untersucht man ferner den Steinkern der letzten Entwicklungsstufe (Fig 11 und Fig. 4 von oben im Umriss), besonders bei einem weiblichen Exemplar, so findet man zunächst alle Furchen viel tiefer und breiter als an der Aussenseite der Schale und dazu noch die schwache Andeutung einer Furche, welche den Caudalwulst in 2 Theile theilt, einen grösseren unteren und einen oberen kleineren.

Aus den mitgetheilten Thatsachen geht nun mit Sicherheit hervor:

Dass sich während der individuellen Entwicklung die Wülste und Furchen aus einer ursprünglich glatten Oberfläche differenzieren.

Diese Erscheinung ist aber, wenn man das biogenetische Grundgesetz beachtet, von der grössten Bedeutung für die Phylogenie. Denn erstens deutet sie auf die Stammformen der Beyrichien hin. Da die vorliegende Form wegen der verhältnissmässigen Einfachheit ihrer Schale als eine ziemlich alte unter den Beyrichien zu betrachten sein wird, muss man um so mehr annehmen, dass die ersten Entwicklungsstufen der vorliegenden Art der Stammform der Beyrichien nahe stehen. Man wird also als die ältesten Beyrichien sich Formen vorstellen müssen, die Fig. 3 und Fig. 5 etwa ähnlich sind.

Zweitens aber beleuchtet diese Ontogenie der besprochenen *Beyrichia* die nächste Strecke des Weges, den die Entwicklung der Beyrichien weiter gegangen ist. Als am nächsten mit der beschriebenen Form nach fortschreitender Richtung der Ent-

wicklung hin verwandt, ist jedenfalls die *B. Salteriana* Jones (Fig. 8 und Fig 10) zu betrachten, die sich von ihr nur durch die tieferen Furchen bei geringerer Dicke, sowie durch den Besitz eines Kantensaumes unterscheidet, während sie sonst dieselben Skulpturelemente auf der Schalenoberfläche zeigt wie die vollkommen entwickelten Formen der besprochenen Art. Bei den weiblichen Exemplaren von *B. Salteriana* (Fig 10) erscheint sogar auch der kleine Dorsalhöcker vom Caudalwulst getrennt, den der Steinkern der vorbesprochenen Art ebenfalls angedeutet zeigt (Fig. 11). *B. Salteriana* wird also nicht mit Reuter von *B. tuberculata* Kloeden abzuleiten sein, sondern von einfacheren Formen. Jedenfalls ist *B. tuberculata* (Fig. 12) nicht als „morphologischer Typus aller Formen und zeitlich als älteste" aufzufassen, denn bei ihr ist die Differenzierung der Schalenoberfläche noch viel weiter vorgeschritten als bei *B. Salteriana* und anderen, ein Umstand, der nach den mitgetheilten Entwicklungserscheinungen auf eine höhere Ausbildung hinweist.

3. Die Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover.

Von Herrn C. Struckmann in Hannover.

Hierzu Tafel IV—VII.

1. Geognostische Einleitung.

Als ich im Jahre 1878 mein Buch über den oberen Jura der Umgegend von Hannover [1]) schrieb, sind von mir die Portlandschichten verhältnissmässig sehr kurz abgehandelt, weil es damals an genügenden Aufschlüssen fehlte, mir auch ein Theil der vorhandenen Aufschlüsse am Deistergebirge unbekannt geblieben war. Insbesondere war das von mir gegebene Verzeichniss der Portland-Versteinerungen ein unvollständiges. In den folgenden Jahren habe ich freilich durch verschiedene kleinere und grössere Aufsätze manche Lücke ergänzen können; insbesondere habe ich dem oberen Jura und dem Wealden des Deisters meine Aufmerksamkeit gewidmet und auf Grund eingehender Beobachtungen von dort verschiedene genaue Profile, welche auch die Portlandschichten umfassen, mitgetheilt [2]). Ueber die Parallele unserer Portlandschichten habe ich mich, abgesehen von älteren Aufsätzen, dann noch ausgesprochen in meiner Arbeit „über den Parallelismus der hannoverschen und der englischen oberen Jurabildungen“ [3]). Auch in meinem Buche über die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover [4]) finden sich mannigfaltige geognostische und paläontologische Notizen, welche auf die Portlandschichten Bezug haben.

Endlich habe ich in einer ergänzenden Abhandlung über

---

[1]) C. Struckmann. Der obere Jura der Umgegend von Hannover. Mit 8 Tafeln Abbildungen von Versteinerungen. Hannover, 1878.

[2]) Geognostische Studien am östlichen Deister. 27. und 28. Jahresbericht der naturhistor. Ges. zu Hannover (1879), pag. 53—80; und Geognostische Studien am Deister. II. Abth. 29. und 30. Jahresbericht derselben Gesellschaft (1880), pag. 60—75.

[3]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Jahrgang 1881. II Bd., pag. 77—102.

[4]) C. Struckmann. Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover. Mit 5 Tafeln Abbildungen von Versteinerungen. Hannover, 1880.

den oberen Jura und die Wealden-Bildungen eine Anzahl von Versteinerungen aus den Portland-Bildungen beschrieben und abgebildet [1]).

Kann ich nun auch diesen früheren Veröffentlichungen nicht ganz viel Neues mehr hinzufügen, so dürfte doch eine übersichtliche Zusammenstellung der gewonnenen Resultate in mancher Beziehung nützlich sein, da sich Erörterungen von allgemeinem Interesse über die Stellung der hannoverschen Portland-Schichten anknüpfen lassen.

Die besten Beobachtungspunkte in der Umgegend von Hannover für die Portland-Schichten bietet die Südseite des Deisters und seiner Vorhöhen zwischen Münden, Nienstedt und Lauenau, insbesondere aber der Kappenberg zwischen Eimbeckhausen, Nienstedt und Altenhagen.

Auch kann man an der Chaussee, die von Eldagsen durch einen Thaleinschnitt des kleinen Deisters oder Sauparks über die Holzmühle nach Coppenbrügge führt, ein gutes Profil beobachten.

In den Steinbrüchen und Asphaltgruben bei Ahlem unweit Hannover sind in den letzten Jahren die Portland-Schichten nur mangelhaft aufgeschlossen gewesen; die früheren Aufschlüsse habe ich eingehend beschrieben [2]).

Am Lindener Berge sind die jüngsten Schichten des oberen Jura, auf denen die Stadt Linden erbaut ist, nur äusserst selten bei Gelegenheit von Brunnen-, Kanal- und Keller-Anlagen zu beobachten. Im Jahre 1876 beschrieb ich ein Vorkommen des Serpulits an der Ecke der Deister- und Falkenstrasse [3]); im Herbst 1885 bot sich mir Gelegenheit, bei der Anlage eines Kanals am entgegengesetzten westlichen Ende der Falkenstrasse und an der Kirchstrasse unmittelbar hinter dem v. Alten'schen Garten die oberen Kimmeridge-Schichten zu beobachten, welche hier ganz genau dieselbe Beschaffenheit besitzen, wie ich dieselben in meinem Buche über den oberen Jura von Ahlem pag. 20 beschrieben habe, auch dieselben Versteinerungen enthalten. Es lässt sich daher mit voller Sicherheit annehmen, dass in Linden die Portland-Schichten den Raum zwischen der Kirchstrasse bezw. dem v. Alten'schen Garten und der Deister-

---

[1]) C. Struckmann. Neue Beiträge zur Kenntniss des Oberen Jura und der Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover. Mit 5 Tafeln Abbildungen von Versteinerungen (in Dames und Kayser, Paläont. Abhandl. I. Bd. I. Heft). Berlin 1882.

[2]) Die *Pteroceras*-Schichten der Kimmeridge-Bildung bei Ahlem. Diese Zeitschr. 1871, pag. 214 ff. und: „Ueber das Vorkommen des Eimbeckhäuser Plattenkalks bei Ahlem". Diese Zeitschr. 1874, pag. 220 ff.

[3]) Diese Zeitschr. 1876, pag. 445 ff.

strasse einnehmen. Ihre Beschaffenheit ist bislang nicht bekannt; indessen scheint es nach einzelnen von mir in den Gärten aufgefundenen Gesteinsstücken, dass sie dem Ahlemer Vorkommen ähnlich sind.

Das Liegende der Portland-Schichten bilden überall in unserem Bezirke die Kimmeridge-Schichten und speciell der obere Kimmeridge oder die *Virgula*-Schichten. Diese letztere Bezeichnung halte ich freilich für eine höchst unpassende, welche bereits zu manchen Irrthümern Veranlassung gegeben hat. Denn die *Exogyra virgula* ist keineswegs auf den oberen Kimmeridge beschränkt oder dort überall besonders häufig; vielmehr ist dieselbe durch den ganzen Kimmeridge und auch im unteren Portland verbreitet, im letzteren sogar an vielen Stellen recht häufig. Diese Thatsache hat mehrfach Veranlassung gegeben, dass Gebirgs-Schichten als *Virgula*-Schichten, d. h. als oberer Kimmeridge bezeichnet sind, die in Wirklichkeit einer höheren oder tieferen Zone angehören. Z. B. begreifen die auf der geognostischen Karte der Umgegend von Hannover von Heinrich Credner als *Virgula*-Schichten bezeichneten Bildungen theilweise einen höheren, theilweise auch einen tieferen Horizont. Am Kappenberg bei Altenhagen und bei Münder sind die unteren Portland-Schichten einbegriffen, indem das Vorkommen von *Ammonites gigas* daselbst damals noch nicht bekannt war; am Bielstein und bei Cöllnischfeld am östlichen Deister, sowie auch am Ebersberg bei Springe umfassen auf der genannten Karte die *Virgula*-Schichten auch den mittleren und theilweise den unteren Kimmeridge. Aehnlich ist in der norddeutschen geologischen Literatur über die Hilsmulde und die Werserkette der Ausdruck „*Virgula*-Schichten“ vielfach für obere Jura-Schichten angewandt, welche keineswegs allein den oberen Kimmeridge, sondern vielfach auch den grössten Theil des mittleren Kimmeridge umfassen. Unter diesen Umständen ist der Bezeichnung „*Virgula*-Schichten“ in manchen Fällen nur der Werth einer Facies-Bezeichnung für Kimmeridge- oder Portland-Schichten beizumessen, welche die *Exogyra virgula* in grösserer Menge enthalten. Thatsächlich ist diese kleine Auster zur Bezeichnung eines speciellen, eng umrahmten geognostischen Horizonts völlig ungeeignet, indem obere Kimmeridge-Schichten vorkommen, welche dieses Petrefact kaum enthalten, während dasselbe in älteren Kimmeridge-Bildungen sowie auch in den darüber liegenden Portland-Schichten zuweilen sehr häufig gefunden wird. Aber ganz abgesehen von der unpassenden Bezeichnung des oberen Kimmeridge als „*Virgula*-Schichten“ bin ich in Folge meiner langjährigen Beobachtungen immer mehr zu der Ueberzeugung gelangt, dass den oberen Kimmeridge-Schichten überhaupt als geognostischer Horizont keine grössere allge-

meine Bedeutung beizumessen ist. Dieselben besitzen eine sehr geringe Selbstständigkeit und können meiner Ansicht nach je nach ihrer Entwicklung entweder dem höheren Portland oder dem mittleren Kimmeridge zugetheilt werden. Darüber würden genaue Lokalstudien zu entscheiden haben. Bei Ahlem schliessen sich die Mergel des oberen Kimmeridge naturgemäss dem unteren Portland an, am Deister dagegen würden die sog. *Virgula*-Schichten d. h. exclusive der Schichten mit *Ammonites gigas* mit dem mittleren Kimmeridge zu vereinigen sein, weil gegen dieselben kaum eine scharfe Trennung besteht.

Das Hangende der Portland-Schichten bilden überall die Purbeck- oder Münder-Mergel. An vielen Stellen, z. B. bei Ahlem und am Samkekopf bei Springe findet eine scharfe Grenze statt, indem die kalkigen Portland-Schichten unmittelbar von den sehr thonigen Purbeck-Mergeln überlagert werden. An anderen Orten lässt sich ein allmählicher Uebergang beobachten; z. B. wechseln bei Hemschehausen am Deister zwichen Eimbeckhausen und Nienstedt an der oberen Grenze des Plattenkalkes dünne Kalkstein- und Kalkschiefer-Bänke mit Thon-Mergeln ab, bis erstere allmählich ganz verschwinden und letztere vollständig vorherrschend werden.

In meinem Buche über die hannoverschen Wealden-Bildungen (pag. 11 bis 14) habe ich es zweifelhaft gelassen, ob die sog. Münder Mergel noch den Portland-Bildungen oder bereits dem Purbeck zuzurechnen sind. Die ausserordentlich sparsame fossile Fauna giebt in dieser Beziehung wenig Aufschluss; da indessen eine grosse Anzahl von charakteristischen Petrefacten des oberen Jura in den Eimbeckhäuser Plattenkalken ihre obere Grenze finden, z. B. *Ostrea multiformis*, *Ostrea falciformis*, *Pecten concentricus*, *Trigonia variegata*, *Cyrena rugosa*, *Cyprina Brongniarti*, *Cyprina nuculaeformis* u. a., so halte ich es für naturgemäss, die Münder Mergel nicht mehr den Portland-Bildungen hinzuzurechnen, sondern mit dem darüberliegenden *Serpulit* als Purbeck-Schichten zu vereinigen.

2. Die unteren Portland-Schichten.

Oberregion der *Virgula*-Schichten (Zone oolithischer Kalksteine). Heinr. Credner. Erläuterungen zur geognostischen Karte von Hannover. 1865, pag. 11.

Schieferthone über den obersten Schichten mit *Exogyra virgula* am Kappenberge. Heinr. Credner. Ueber die Gliederung der oberen Jura-Formation u. der Wealden-Bildung im nordwestlichen Deutschland. 1863, pag. 67.

Schichten des *Ammonites gigas*. K v. Seebach. Der hannoversche Jura. 1864, pag. 59.

Die oberste Region der oberen *Pteroceras*-Schichten (gelbe Thon-Mergel bei Ahlem). C. Struckmann. Diese Zeitschr. 1871, pag. 215.

Untere Portland-Schichten. C. Struckmann. Diese Zeitschr. 1875, pag. 34.
Schichten des *Ammonites gigas*. D. Brauns. Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland. 1874, pag. 119.
Der untere Portland. C. Struckmann. Der obere Jura der Umgegend von Hannover. 1878, pag. 21.
Der untere Portland. C. Struckmann. Geognostische Studien am Deister, II. Abth. 29. und 30. Jahresbericht der naturh. Ges. zu Hannover. 1880, pag. 63 und 69.

Beim Dorfe Ahlem unweit Hannover lagern über den hellgefärbten dünngeschichteten Kalksteinen und Thon-Mergeln des oberen Kimmeridge zunächst 2—3 m mächtige, gelbliche Thon- und Kalk-Mergel, über welchen in den Asphaltgruben noch eine 2—3 m mächtige, von Bitumen durchdrungene und von weicheren Mergel-Schichten unterbrochene, grösstentheils fein-oolithische Kalksteinbank folgt, welche sodann von den oberen Portland-Schichten (Eimbeckhäuser Plattenkalken) überlagert wird. Der untere Portland ist bei Ahlem ziemlich reich an Versteinerungen, unter denen ich hervorhebe: *Terebratula subsella*, *Ostrea multiformis*, *Pecten concentricus*, *Gervillia obtusa*, *Gervillia arenaria*, *Modiola lithodomus*, *Pinna granulata*, *Corbicella Bayani*, *Cyrena rugosa*, *Cyprina Brongniarti*, *Thracia Tombecki*, *Corbula alata*, *Neritoma sinuosa*, *Natica suprajurensis*, *Chemnitzia Lorioli*, *Nerinea obtusa*, *Strophodus reticulatus*, *Mesodon granulatus*, *Sericodon Jugleri*, *Machimosaurus Hugii*, *Chelonides Wittei*.

Ammonites gigas oder die verwandten Arten sind bei Ahlem bislang noch nicht gefunden; aber der Lagerung nach kann es gar nicht zweifelhaft sein, dass in der That die unteren Portland-Schichten vorliegen. In dem von Bitumen durchdrungenen Schichten findet man nicht selten Markasit.

Am östlichen Deister ist der untere Portland bisher nur an einzelnen Stellen zu beobachten gewesen.

Bei Völksen waren vor einigen Jahren im Zieseniss'schen Steinbruch die unteren Portland-Schichten durch eine etwa $1^1/_2$ m starke graue dolomitische, von zahlreichen Steinkernen erfüllte Kalksteinbank aufgeschlossen, welche *Cyrena rugosa*, *Anomia jurensis*, *Exogyra Bruntrutana* und *Gervillia arenaria* in grosser Häufigkeit enthielt und von den Plattenkalken mit *Corbula inflexa*, *Corbula alata* und *Serpula coacervata* überlagert wurde.

Am Bielstein oberhalb Springe wird der untere Portland durch 1,5 m mächtige, dunkelgefärbte, harte und dichte, dünn geschichtete Kalksteine mit unzähligen Schalen von *Anomia jurensis* und ausserdem mit *Gervillia arenaria*, *Thracia incerta*, *Corbula Mosensis* und *Serpula coacervata* vertreten. Die darüber lagernden harten, plattenförmig abgesonderten Kalksteine

mit *Ostrea multiformis* gehören wahrscheinlich schon dem oberen Portland an [1]).

Etwas weiter westlich ist vor einigen Jahren ein schönes Profil am Samkekopf bei Springe durch die Anlage eines neuen Forstweges aus dem Samkethale nach dem Forsthause Cöllnischfeld erschlossen worden [2]).

Der untere Portland, welcher dort den Kimmeridge überlagert, besteht zu unterst aus einer etwa 2 m mächtigen Schicht von sehr harten, feinkörnig-oolithischen, dunkel gefärbten, plattenförmig abgesonderten, mit gelblichen Mergel-Schichten wechsellagernden Kalksteinen, welche *Ostrea multiformis, Anisocardia intermedia, Cyrena rugosa, Corbula inflexa* und *Corbula Mosensis* enthalten und von 0,5 m mächtigen, röthlichen und grünlichen Mergeln, sowie einer 0,25 m starken, gelblich gefärbten und thonigen Kalksteinbank mit *Corbula inflexa* überlagert werden. Sodann folgt der obere Portland.

Am westlichen Deister mehren sich die Aufschlusspunkte.

In der Nähe des Forsthauses Cöllnischfeld werden die unteren Portland-Schichten in verschiedenen Steinbrüchen als Wegebesserungs-Material ausgebeutet. Sie bestehen hier aus harten, $^1/_2$—1 Fuss starken, mit Mergel-Schichten wechsellagernden, grauen Kalkstein-Platten, welche auf den Schichtenflächen zahlreiche Schalen von *Exogyra virgula* enthalten. Auch ist in ihnen *Ammonites portlandicus* mehrfach vorgekommen.

Sehr verbreitet und in grosser Mächtigkeit abgelagert sind die unteren Portland-Schichten in der Umgegend von Münder; indessen reichen meine bisherigen Beobachtungen nicht aus, um genaue Zahlenangaben machen zu können. Nördlich der Chaussee von Münder nach Springe sind dieselben am sog. Hufen in verschiedenen Steinbrüchen aufgeschlossen; sie zeigen ein südliches Einfallen und bestehen aus harten, in ziemlich starken Bänken abgesonderten, von dünnen Mergel-Schichten unterbrochenen, theils dichten, theils oolithischen Kalksteinen, welche arm an Versteinerungen sind. Indessen habe ich *Ammonites portlandicus* in mehreren Exemplaren aufgefunden.

Schöne Beobachtungspunkte bieten ferner einige Steingruben am Kalkofen bei Münder und beim Dorfe Nettelrede nördlich dieser Stadt. Hier sind vorzugsweise die oberen Schichten aufgeschlossen, welche grösstentheils aus dunkelgefärbten weichen Mergel- und Kalk-Schiefern mit zwischenlagernden harten Kalksteinbänken bestehen und von den Eimbeckhäuser Plattenkalken unmittelbar überlagert werden. Die Credner'sche Karte bedarf in dieser Beziehung der Berichti-

---

[1]) 27. u. 28. Jahresbericht der naturh. Ges. zu Hannover, pag. 72.
[2]) 29. u. 30. Jahresbericht der naturh. Ges. zu Hannover, pag. 61 ff.

gung, indem ein Theil der auf derselben als Plattenkalke bezeichneten Schichten dem unteren Portland angehört. Dieser ist bei Münder insbesondere in den Mergel-Schichten ziemlich reich an Versteinerungen. Bisher sind von mir daselbst gesammelt:

Serpula coacervata, Exogyra virgula, Anomia jurensis, Gervillia obtusa, Modiola lithodomus, Cardium dissimile, Cyprina Brongniarti, Corbula inflexa, Corbula Mosensis, Corbula alata, Patella Castellana, Delphinula Beaugraudi, Trochus Beaugrandi, Turritella minuta, Ammonites gigas, der sowohl unten, als gegen die obere Grenze vorkommt, *Ammonites portlandicus, Ammonites giganteus, Glyphaea* sp.[2]), *Microdon Hugii.* Die *Corbula*-Arten finden sich in grösster Häufigkeit insbesondere in den oberen Schichten.

Das schönste Profil und eine reiche Fundstelle für Versteinerungen bieten die zahlreichen am westlichen Abhange des Kappenberges in der Nähe des Dorfes Altenhagen belegenen Steinbrüche, in welchen theils Material zum Wegebau, theils zur Mörtelbereitung geeignete Kalksteine gewonnen werden. Das Streichen der Schichten geht von SO. nach NW., während dieselben unter einem Winkel von 4—6° gegen NNO. einfallen. Die untersten Gesteinslagen, welche in den Steinbrüchen erschlossen sind, bestehen aus einem festen, in dicken Bänken abgelagerten, an Versteinerungen armen, bläulichen Kalksteine, über welchem plattenförmig abgesonderte, durch thonige Zwischenlagen getrennte harte oolithische Kalksteine folgen. *Exogyra virgula* und *Corbula Mosensis* sind in denselben häufig. Nach dem Vorgange von Heinr. Credner habe ich diese ältesten am Kappenberge aufgeschlossenen Schichten früher dem oberen Kimmeridge zugerechnet [1]); nachdem indessen *Ammonites gigas* in den oberen oolithischen Kalkplatten aufgefunden worden ist, werden diese, vielleicht aber auch die darunter lagernden dicken Kalksteinbänke bereits dem unteren Portland zuzurechnen sein. Die untere Grenze desselben ist daher einstweilen nicht mit Sicherheit anzugeben. Ueber den eben erwähnten Schichten ruhen in einer gesammten Mächtigkeit von gegen 20 m dunkel gefärbte mergelige Kalksteine und Schieferthone (ähnlich denen am Kalkofen bei Münder), welche an der Luft leicht zerfallen und mit einzelnen, festen, theils dichten, theils oolithischen, oft nur wenige Centimeter starken Kalkstein-Platten wechsellagern. Das Gestein ist reich an Versteinerungen, die grösstentheils nur im Stein-

---

[1]) 29. u. 30. Jahresbericht der naturh. Ges. zu Hannover, pag. 69. — Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover, pag. 23.

[2]) Diese wahrscheinlich neue Art wird demnächst von Herrn Prof. Dr. Dames mit anderen Crustaceen des norddeutschen oberen Jura genauer beschrieben und abgebildet werden.

kern erhalten sind. Insbesondere sind die Schicht-Flächen der härteren Kalksteine mit unzähligen Steinkernen der *Corbula inflexa* und *Corbula alata* bedeckt. Bislang sind folgende Arten von mir beobachtet:

Hemicidaris hemisphaerica, Serpula coacervata, Serpula gordialis, Ostrea multiformis, Ostrea falciformis, Exogyra virgula, Exogyra Bruntrutana, Anomia jurensis, Pecten concentricus, Gervillia obtusa, Gervillia tetragona, Modiola lithodomus, Mytilus Autissiodorensis, Lucina rugosa, Cardium eduliforme, Cyrena rugosa, Cyprina Brongniarti, Anisocardia portlandica, Isocardia striata, Thracia incerta, Corbula inflexa, Corbula alata, Corbula Mosensis, Delphinula Beaugrandi, Turritella minuta, Cerithium Kappenbergense, Ammonites gigas, Ammonites portlandicus und *Ammonites Gravesianus*, ausserdem noch verschiedene unbestimmbare Reste. Endlich sind die unteren Portland-Schichten von mir noch am Süntel oberhalb Welliehausen und bei der Holzmühle am kleinen Deister beobachtet, jedoch zu unvollständig, um genauere Mittheilungen darüber machen zu können.

3. Die oberen Portland-Schichten.

Eimbeckhäuser Plattenkalk. Ferd. Roemer. Die jurassische Weserkette. Diese Zeitschr. 1857, pag. 634 und 722.

Unterer Theil der Purbeck-Schichten (Eimbeckhäuser Plattenkalk). K. v. Seebach. Der hannoversche Jura. 1864. pag. 59.

Unterer Theil des Purbecks (Eimbeckhäuser Plattenkalk). H. Credner. Erläuterungen zur geognostischen Karte v. Hannover. 1865. p. 11.

Obere Portland-Schichten (Eimbeckhäuser Plattenkalk). C. Struckmann. Diese Zeitschr. 1874, pag. 224; ebendas. 1875, pag. 34.

Unterer Theil der Purbeck-Schichten (Plattenkalk). D. Brauns. Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland. 1874. pag. 128.

Der obere Portland. C. Struckmann. Der obere Jura der Umgegend von Hannover. 1878. pag. 22.

Der obere Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalk). C. Struckmann. Geognostische Studien am Deister, II. Abth. 29. und 30. Jahresbericht der naturhistor. Ges. zu Hannover. 1880. pag. 64 u. 69.

In den Asphaltgruben bei Ahlem werden die unteren Portland-Schichten, wie ich bereits oben erwähnt habe, vom oberen Portland in einer Mächtigkeit von 2 — 3 m überlagert, während über diesen vor einer Reihe von Jahren noch die thonigen Purbeck-Mergel zu beobachten waren. Das Vorkommen ist von mir im Jahre 1874 und 1875 in dieser Zeitschr. (cf. oben) genau beschrieben worden. Die Schichten, welche von Bitumen mehr oder weniger durchdrungen sind und im frischen Zustande eine schwärzliche oder bräunliche Farbe haben, bestehen aus sehr dünngeschichteten und leicht spaltbaren, theils harten, theils mergeligen Kalksteinen, welche leicht verwittern und dann in kleine Scherben zerfallen. Die Schichtenflächen sind mit unzähligen Exemplaren der *Corbula*

inflexa bedeckt, deren zusammengehäufte Schalen an einzelnen Stellen das ganze Gestein zusammensetzen. Ausser der *Corbula inflexa* sind von mir aus dem oberen Portland von Ahlem folgende Versteinerungen nachgewiesen: *Serpula coacervata, Pecten concentricus, Perna Buchardi, Gervillia obtusa, G. arenaria, Modiola lithodomus, Trigonia variegata, Cardium Dufrenoycum, Cyrena rugosa, C. nuculaeformis, Cyprina Brongniarti, Thracia Tombecki, Corbula Mosensis, C. alata, C. Autissiodorensis, Pileopsis jurensis.* Die fossile Fauna ist also keine sehr mannichfaltige.

Am Südabfalle des Deister's ist die petrographische Beschaffenheit der oberen Portland-Schichten eine sehr verschiedene; das Gestein besteht keineswegs ausschliesslich aus den eigenthümlichen, plattenförmig abgesonderten, dunkelgrauen, an Versteinerungen sehr armen, mergeligen Kalksteinen, wie Ferd. Roemer solche aus dem Thale zwischen Süntel und Deister als Eimbeckhäuser Plattenkalke beschrieben hat. Vielmehr kommen auch an einzelnen Orten, in Wechsellagerung mit jenen kalkigen Schiefern, dicke Bänke von dichtem und oolithischem, theilweise an Versteinerungen reichem Kalkstein vor.

Am östlichen Deister besitzt der obere Portland nur eine geringe Mächtigkeit. Bei Völksen fehlt es an genügenden Aufschlüssen; indessen habe ich im Zieseniss'schen Steinbruche daselbst vor einigen Jahren über den unteren Portland-Schichten schwach entwickelte Plattenkalke mit *Corbula inflexa, C. alata* und *Serpula coacervata* beobachten können.

Vom Samkekopf bei Springe habe ich im Jahre 1880 ein genaues Profil beschrieben.[1]) Dort lagern über dem unteren Portland zunächst dunkle, sehr spröde und harte, feinkörnig-oolithische oder dichte, in 1 — 2 cm dicken Platten abgesonderte Kalksteine, welche durch gelbliche und grünliche Mergelschichten von einander geschieden werden; darauf folgt ein bituminöser, stellenweise eisenschüssiger, grob-oolithischer, in fussdicken Bänken gesonderter Kalkstein, dessen einzelne Lagen durch gelbliche Thonschichten und gelbliche, dolomitische, an Kalkspathdrusen reiche Mergel getrennt werden, welche eine Mächtigkeit von 30 cm erreichen. Auf den Schichtflächen bemerkt man nicht selten Metamorphosen nach Kochsalz. Die gesammte Schichtenfolge des oberen Portlands, welcher unmittelbar von den thonigen Purbeck-Mergeln überlagert wird, erreicht an dieser Stelle eine Mächtigkeit von 11 bis 12 m. An Versteinerungen sind von mir gesammelt: *Gervillia arenaria, Modiola lithodomus, Cyrena rugosa, Corbula*

[1]) 29. u. 30. Jahresbericht der naturh. Ges. zu Hannover, pag. 64.

inflexa, *C. Mosensis*, *C. alata*, *Magila* sp., *Microdon minutus;* ausserdem verschiedene nicht bestimmte Pflanzenreste.

Ein besonders interessanter Aufschlusspunkt befand sich in den Jahren 1879 und 1880 etwas weiter westlich an der sogen. Hirschplatte in der Springer Stadtforst, und zwar einige Hundert Schritte südwestlich von der Stelle, wo der neue Forstweg aus dem Samkethale in den Fahrweg von Wennigsen nach Cöllnischfeld einmündet. Hier wurden in verschiedenen Gruben Kalksteine für die neue Wegeanlage gebrochen. Zu unterst war ein hellgrauer, sehr zäher, in dicken Bänken abgelagerter, fast ganz aus Steinkernen von Mollusken zusammengesetzter Kalkstein zu beobachten, auf welchem ein dunkelgrauer, sehr bituminöser, dichter, in 1—1,5 cm dicken Platten abgesonderter Kalkstein ruht, welcher wiederum unmittelbar von den thonigen Purbeck-Mergeln überlagert wird. Es kann daher nicht zweifelhaft sein, dass die darunter ruhenden Kalksteine dem oberen Portland angehören. Interessant sind diese Schichten durch ihren verhältnissmässig grossen Reichthum an Versteinerungen, unter denen folgende von mir bestimmt werden konnten: *Serpula coacervata*, *Ostrea falciformis*, *Gervillia arenaria*, *Modiola lithodomus*, *Corbicella Pellati*, *C. tenera*, *Cyrena rugosa*, *Cyprina Brongniarti*, *C. nuculaeformis*, *Pleuromya tellina*, *Thracia Tombecki*, *Corbula inflexa*, *C. Morini*, *Neritina Valdensis*.

Zahlreiche und schöne Beobachtungspunkte für die oberen Portland-Schichten bietet der Kappenberg, welcher zwischen den Dörfern Nienstedt und Altenhagen der Südseite des Deisters vorgelagert ist. In den Steinbrüchen bei Altenhagen folgen über den oben von mir beschriebenen untereren Portland-Schichten zunächst in einer Mächtigkeit von 8—10 m dunkelgraue, harte, dünnschieferige Kalksteine, die sehr arm an Versteinerungen sind. Ausser einigen Pflanzenresten, unter denen nur *Sphenolepis Kurriana* Dkr. sp. mit Sicherheit zu bestimmen ist, und einzelnen Fischschuppen habe ich darin nur sparsam Abdrücke von *Corbula inflexa* entdecken können. Darüber folgt eine grobkörnig-oolithische, nur 0,10 m mächtige Kalksteinplatte von dunkelgrauer Farbe mit *Corbula alata*, *Modiola lithodomus*, *Gervillia obtusa*, *Exogyra* sp., *Cardium Dufrenoycum* und ausgezeichnet mit Schale erhaltenen Exemplaren von *Turritella minuta*.

Es folgen in einer Mächtigkeit von 0,80—1 m dunkle, dünnblätterige, thonige Kalkschiefer, in welchen ich einzelne Exemplare von *Corbula inflexa* und *Modiola lithodomus* beobachtet habe.

Darüber lagert eine durch ihren aussergewöhnlichen Reichthum an Versteinerungen, insbesondere an kleinen Gastropoden,

ausgezeichnete, grobkörnig-oolithische, dunkelgraue bis schwärzliche Kalksteinplatte, welche nur eine Mächtigkeit von 0,05 m besitzt. Die meist nur in Steinkernen erhaltenen Petrefacten bedecken zu Tausenden die Schichtenflächen. Darunter konnten von mir mit Sicherheit bestimmt werden: sehr feine Stacheln eines *Hemicidaris*, *Serpula coacervata*, *Exogyra bulla*, *Modiola lithodomus*, *Corbula inflexa*, *C. Forbesiana*, *Neritina Valdensis*, *Turritella minuta*, *Valvata helicoides*, *Paludina Roemeri*, *P. Schusteri*, *Bythinia Chopardiana*, *Carychium Brotianum*, *Delphinula* sp., Zähne von *Eugnathus Nienstedtensis*, *Sphaerodus* sp. Diese dünne Schicht ist also durch das Vorkommen verschiedener Brakwasser-Mollusken ausgezeichnet.

Darüber legen sich in einer Mächtigkeit von 12—15 m schwarze, dünnblättrige Kalkschiefer fast ohne Versteinerungen; es sind nur einige vereinzelte Exemplare von *Corbula inflexa* und *Modiola lithodomus* von mir aufgefunden.

Endlich folgen in einer gesammten Mächtigkeit von 18 bis 20 m feinkörnig-oolithische, harte, dunkel gefärbte Kalksteine, welche abwechselnd in 5—6 cm dicken Platten und in fussdicken Bänken abgesondert sind und nur wenige Versteinerungen enthalten, darunter *Corbula inflexa*, *C. alata*, *Cardium Dufrenoycum* und *Turritella minuta*.

Die bisher beschriebenen Schichten des oberen Portlands am Kappenberg erreichen also eine Mächtigkeit von ca. 46 m; die höheren Schichten bis zur Grenze der thonigen Purbeck-Mergel sind nur an einzelnen Stellen in der Nähe des Dorfes Nienstedt aufgeschlossen und mögen die gleiche Mächtigkeit erreichen. Soweit ich habe beobachten können, folgen noch mehrfach dünne Kalkschiefer und in stärkeren Bänken abgelagerte, dunkel gefärbte Kalksteine.

Eine ähnliche Beschaffenheit zeigen die oberen Portland-Schichten in der Umgegend von Lauenau, insbesondere beim Dorfe Pohle. Auch hier wechseln dunkelgraue, harte Kalkschiefer mit festen Kalkbänken und weichen Kalkmergeln; ich beobachtete in ihnen neben *Corbula inflexa* und *C. alata* auch *Ostrea falciformis* und *Cyprina Brongniarti*, ausserdem in den Kalkschiefern eine kleine Bivalve, welche ich von *Pisidium pygmaeum* Dunker et Koch nicht zu unterscheiden vermag.

Endlich habe ich noch zu erwähnen, dass die oberen Portland-Schichten auch an der Chaussee, welche von der Holzmühle durch den tiefen Thaleinschnitt des sogen. kleinen Deisters nach Coppenbrügge führt, sehr gut zu beobachten sind. Sie bestehen dort vorzugsweise aus Mergelschichten, welche mit typischen Plattenkalken abwechseln, und werden von den Münder-Mergeln bedeckt. Zu genaueren Beobachtungen fehlte es mir bislang an Zeit. An Versteinerungen

sammelte ich *Ostrea multiformis, Gervillia obtusa, G. arenaria, Modiola lithodomus, Mytilus Autissiodorensis, Corbula inflexa, C. alata, Serpula coacervata.*

Die Verbreitung der bisher in den Portland-Schichten der Umgegend von Hannover von mir gesammelten Versteinerungen und gleichzeitig ihr in den tieferen und höheren Schichten beobachtetes Vorkommen ergiebt sich aus:

4. Verzeichniss der in den Portlandschichten der Umgegend von Hannover beobachteten Versteinerungen (pag. 44 bis 51)

und aus

5. Uebersicht der Verbreitung der Portland-Petrefacten (pag. 52 u. 53).

6. Allgemeine Ergebnisse.

1. Am Schluss des Petrefacten-Verzeichnisses sind die von mir bislang in den Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover aufgefundenen Versteinerungen in einer besonderen Tabelle nach ihren Klassen und ihrer Verbreitung in tieferen und höheren Schichten zusammengestellt worden. Als ich im Jahre 1878 mein Buch über den Oberen Jura der Umgegend von Hannover schrieb, konnte ich aus den Portland-Schichten nur 27 Arten aufführen; seitdem hat sich durch fortgesetzte Beobachtungen die Zahl auf 85 erhöht, und zwar sind von mir in den unteren Portland-Schichten 58, im oberen Portland 47 Arten beobachtet. Von den 85 Arten kommen 20 Arten in beiden Zonen vor, 38 Arten wurden bislang nur im unteren, 27 Arten nur im oberen Portland gefunden. 16 Arten gehören nach den bisherigen Beobachtungen ausschliesslich den Portland-Bildungen an, und zwar 10 Arten dem unteren und 6 Arten dem oberen Portland ausschliesslich. Indessen ist auf diese Zahlen kein grosses Gewicht zu legen, weil dieselben durch fortgesetzte Beobachtungen jedenfalls noch Veränderungen erfahren werden. Auch ist noch eine ziemlich erhebliche Anzahl von Petrefacten gesammelt worden, deren Bestimmung in Folge ihrer schlechten Erhaltung mir entweder nicht gelungen ist oder zu unsicher erschien, um dieselben in dem Verzeichniss aufzuführen.

Von erheblichem Interesse ist dagegen die Thatsache, dass in den hannoverschen Portland-Schichten die Schwämme, Korallen, Crinoiden, Asteriden, Bryozoen ganz fehlen und von den Brachiopoden nur eine Art und zwar sehr sparsam im unteren Portland vorkommt. Die Cephalopoden sind durch 4 Arten in der unteren Zone vertreten; undeutliche Reste habe

(Fortsetzung pag. 54.)

4. Verzeichniss der in den Portland-Schichten der Umgegen

Abkürzungen:
hh bedeutet ein sehr häufiges Vorkommen,
h „ „ häufiges „
m „ „ ziemlich häufiges „

Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. Pc landverstein. in äl ren Juraschichten			
		Korallen-Oolith.	Kimmeridg		
			Unterer	Mittlerer	Ob
Foraminifera.					
1. *Goniolina geometrica* A. ROEM. sp.	Ool.-Geb., Nachtr., 35, t. 18, f. 39. BUV., Meuse, Atlas, 47, t. 32, f. 36, 37.		m	s	[illegible]
Echinoidea.					
2. *Hemicidaris Hoffmanni* var. *hemisphaerica* DAM.	DAMES, diese Zeitschr. 1872, 113, t. 6, f. 3.			m	
3. *Hemicidaris (?)* sp. Fein gestreifte Stacheln.					
Vermes.					
4. *Serpula coacervata* BLUMB.	DUNKER, Wealden, 58, t. 13, f. 22.			m	[illegible]
5. *Serpula gordialis* SCHLOTH.	ROEM., Ool.-Geb., 33.	m	h		
Brachiopoda.					
6. *Terebratula subsella* LEYM.	P. DE LORIOL, Haute-Marne, 412, t. 25, f. 2—20.		h	hh	
Lamellibranchiata.					
7. *Ostrea multiformis* DK. et K.	Beiträge, 45, t. 5, f. 11, a, b, c, m, n. P. DE LORIOL, Boulogne, II, 369, t. 24, f. 6—10.		hh	h	[illegible]
8. *Ostrea falciformis* DK. et K.	Beiträge, 45. v. SEEB., Jura, 95.				
9. *Exogyra virgula* DEFR. sp.	ROEM., Ool.-Geb., 64. P. DE LORIOL, Haute Marne, 397, t. 23, f. 8—14.		s	h	[illegible]
10. *Exogyra Bruntrutana* THURM.	P. DE LORIOL, Haute Marne, 399, t. 24, f. 7—18.		s	h	[illegible]
11. *Exogyra bulla* J. SOW.	FITTON, Observ., 346, t. 22, f. 1.				
12. *Anomia jurensis* A. ROEM. sp.	STRUCKM., Oberer Jura, 79.	s	s	hh	[illegible]
13. *Pecten concentricus* DK. et K.	Beiträge, 43, t. 5, f. 8. STRUCKM., Oberer Jura, 81.			h	

[1]) In den Oxford- oder Hersumer Schichten ist bislang keine der hier aufg führten Species gefunden worden.

von Hannover beobachteten und gesammelten Versteinerungen.

s bedeutet ein seltenes Vorkommen,
ss „ „ sehr seltenes Vorkommen,
\+ „ „ Vorkommen ausserhalb des beschriebenen Gebietes.

Verbreitung d. Portland-Schichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten.					Fundorte in den Portland-Bildungen.
		Purbeck (Unt. Wealden).					
land mit *Amm. gigas.*	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke).	Münder Mergel.	Serpulit.	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
s						1	Ahlem.
s						2	Kappenberg.
	s					3	Kappenberg.
h	h	h	hh			4	Deister, Kappenberg, Ahlem.
m						5	Kappenberg.
s						6	Ahlem.
h	m					7	Deister, Ahlem, Kappenberg, Saupark.
hh	h					8	Deister, Kappenberg, Pohle.
h						9	Deister, Kappenberg.
m						10	Kappenberg.
	m		s		+	11	Deister, Lauenstein.
h						12	Deister, Kappenberg, Ahlem, Süntel.
h	s					13	Deister, Kappenberg, Ahlem.



4. Verzeichniss der in den Portland-Schichten der Umgegend von Hannover beobachteten und gesammelten Versteinerungen.

Abkürzungen:

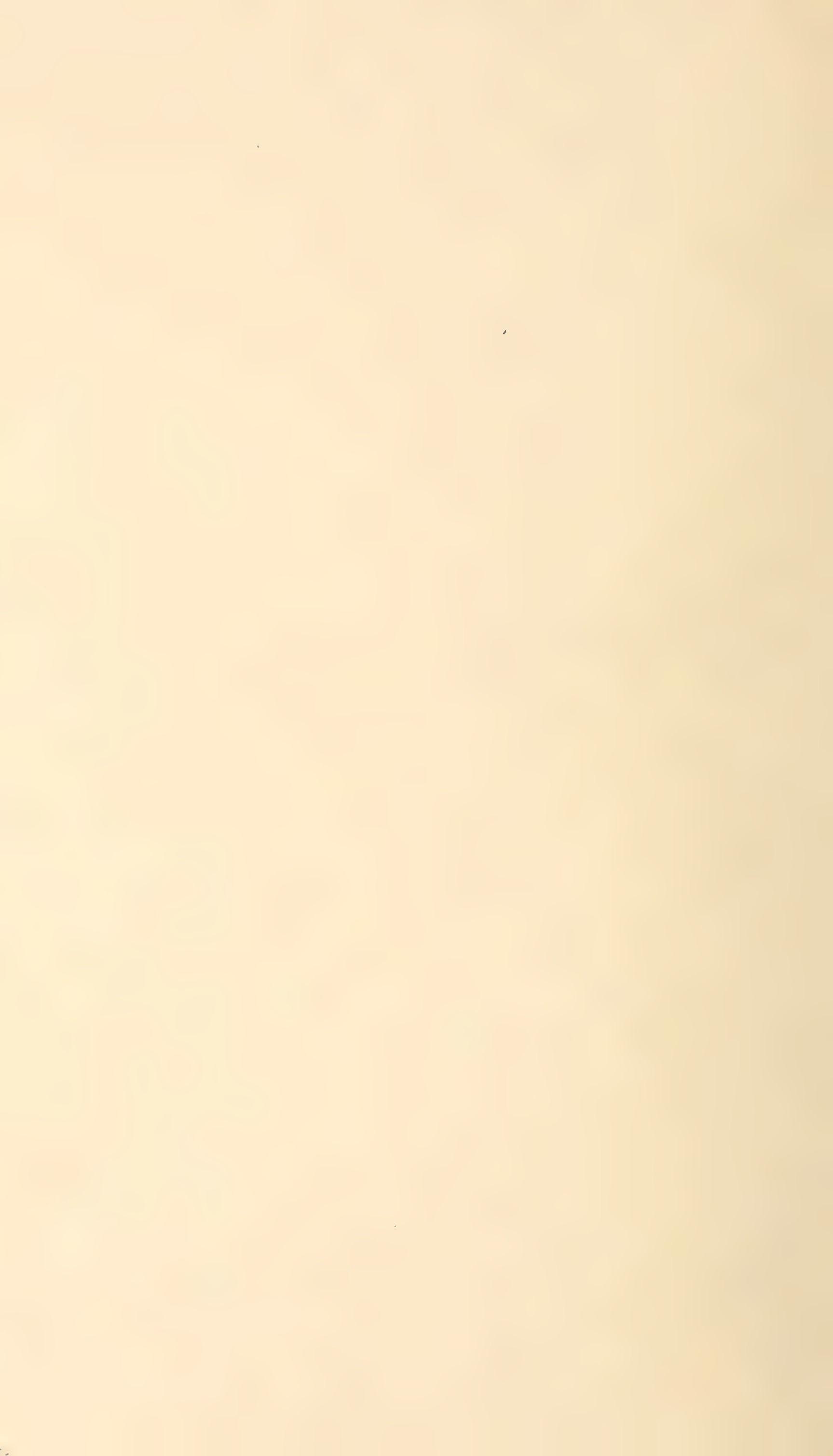
hh bedeutet ein sehr häufiges Vorkommen,
h „ „ häufiges „
m „ „ ziemlich häufiges „
s bedeutet ein seltenes Vorkommen,
ss „ „ sehr seltenes Vorkommen,
+ „ „ Vorkommen ausserhalb des beschriebenen Gebietes.

Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. Portlandverstein. in älteren Juraschichten.[1]				Verbreitung in d. Portland-Schichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten.					Fundorte in den Portland-Bildungen.
		Korallen-Oolith.	Kimmeridge.					Purbeck (Unt. Wealden).					
			Unterer	Mittlerer	Oberer	Unter. Portland mit *Amm. gigas*.	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke).	Münder Mergel.	Serpulit.	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
Foraminifera.													
1. *Goniolina geometrica* A. Roem. sp.	Ool.-Geb., Nachtr., 35, t. 18, f. 39. Buv., Meuse, Atlas, 47, t. 32, f. 36, 37.		m	s	m	s						1	Ahlem.
Echinoidea.													
2. *Hemicidaris Hoffmanni* var. *hemisphaerica* Dam.	Dames, diese Zeitschr. 1872, 113, t. 6, f. 3.			m		s						2	Kappenberg.
3. *Hemicidaris (?)* sp. Fein gestreifte Stacheln.							s					3	Kappenberg.
Vermes.													
4. *Serpula coacervata* Blumb.	Dunker, Wealden, 58, t. 13, f. 22.			m	s	h	h	h	hh			4	Deister, Kappenberg, Ahlem.
5. *Serpula gordialis* Schloth.	Roem., Ool.-Geb., 33.	m	h			m						5	Kappenberg.
Brachiopoda.													
6. *Terebratula subsella* Leym.	P. de Loriol, Haute-Marne, 412, t. 25, f. 2—20.		h	hh	h	s						6	Ahlem.
Lamellibranchiata.													
7. *Ostrea multiformis* Dk. et K.	Beiträge, 45, t. 5, f. 11, a, b, c, m, n. P. de Loriol, Boulogne, II, 369, t. 24, f. 6—10.		hh	h	hh	h	m					7	Deister, Ahlem, Kappenberg, Saupark.
8. *Ostrea falciformis* Dk. et K.	Beiträge, 45. v. Seeb., Jura, 95.				h	hh	h					8	Deister, Kappenberg, Pohle.
9. *Exogyra virgula* Defr. sp.	Roem., Ool.-Geb., 64. P. de Loriol, Haute Marne, 397, t. 23, f. 8—14.		s	h	hh	h						9	Deister, Kappenberg.
10. *Exogyra Bruntrutana* Thurm.	P. de Loriol, Haute Marne, 399, t. 24, f. 7—18.		s	h	hh	m						10	Kappenberg.
11. *Exogyra bulla* J. Sow.	Fitton, Observ., 346, t. 22, f. 1.						m		s		+	11	Deister, Lauenstein.
12. *Anomia jurensis* A. Roem. sp.	Struckm., Oberer Jura, 79.	s	s	hh	hh	h						12	Deister, Kappenberg, Ahlem, Süntel.
13. *Pecten concentricus* Dk. et K.	Beiträge, 43, t. 5, f. 8. Struckm., Oberer Jura, 81.			h	h	h	s					13	Deister, Kappenberg, Ahlem.

[1]) In den Oxford- oder Hersumer Schichten ist bislang keine der hier aufgeführten Species gefunden worden.

Namen der Versteinerungen.	Literatur - Nachweis.	Verbreitung d. P landverstein. in ä ren Juraschicht			
		Korallen-Oolith.	Kimmeridg		
			Unterer	Mittlerer	
14. *Gervillia obtusa* A. Roem.	Struckm., Wealden, 61, t. 2, f. 17, 18.			s	
15. *Gervillia arenaria* A. Roem.	Ebenda., 62, t. 2, f. 19, 20.				
16. *Gervillia tetragona* A. Roem.	Roem., Ool.-Geb., 85, t. 4, f. 11.			h	
17. *Perna Bouchardi* Oppel.	Struckm., Oberer Jura, 82.			s	
18. *Modiola aequiplicata* v. Stromb.	P. de Loriol, Boulogne, II, 310, t. 18, f. 21.	h	m	h	
19. *Modiola lithodomus* Dk. et K.	Beiträge, 43, t. 5, f. 6.				
20. *Mytilus Autissiodorensis* Cotteau.	Struckm., Neue Beiträge, 14, t. 3, f. 5.				
21. *Trichites Saussurei* Thurm.	Lethaea Bruntrutana, 218, t. 22, f. 5.	s	s	h	
22. *Pinna granulata* Sow.	P. de Loriol, Haute Marne, 354, t. 20, f. 2, 3.			s	
23. *Trigonia variegata* H. Cred.	Cred., Ob.Jura, 40, t. 8, f. 22.			m	
24. *Cardinia suprajurensis* Struckm.	Neue Beiträge. 17, t. 3, f. 12, 13.				
25. *Lucina rugosa* A. Roem. sp.	Ool.-Geb., 125, t. 9, f. 16, 17 *(Mya).* P. de Lor., Yonne, 135, t. 9, f. 10, 11 *(Lucina).* Struckm., Ob.Jura, 48 *(Mactromya).*			m	
26. *Corbicella Pellati* P. de Lor.	Boulogne, I, 62, t. 5, f. 11, 12.			m	
27. *Corbicella Bayani* P. de Lor.	Boulogne, II, 223, t. 14, f. 14. Struckm., Ob.Jura, 94, t. 4, f. 3.			s	
28. *Corbicella tenera* P. de Lor.	Boulogne, II, 222, t. 14, f. 13.				
29. *Cardium eduleforme* A. Roem.	Ool.-Geb., 108, t. 7, f. 22. Struckm., Ob. Jura, 44, t. 4, f. 4.		s	m	
30. *Cardium Dufrenoycum* Buv.	Meuse, Atlas, 16, t. 13, f. 6, 7. Struckm., Ob. Jura, 95.				
31. *Cardium dissimile* Sow.	Struckm., Neue Beiträge, 20, t. 3, f. 18.				
32. *Cyrena rugosa* Sow. sp.	Struckm., Oberer Jura, 46, t. 6, f. 5—7.		m	hh	l
33. *Cyrena nuculaeformis* A. Roem.	Ool.-Geb., 118, t. 9, f. 13. Struckm., Wealden, 52, No. 80.				
34. *Pisidium (?) pygmaeum* Dk. et K.	Beiträge, 60, t. 7, f. 5, b, c. Struckm., Wealden, 52, No. 89.				
35. *Cyprina Brongniarti* A. R. sp.	Struckm., Ob. Jura, 98, t. 5, f. 9.		hh	hh	
36. *Cyprina nuculaeformis* A. Roem. sp.	Ebend., 98, t. 5, f. 10 u. t. 6, f. 1.		hh	hh	
37. *Anisocardia intermedia* P. de L.	Boulogne, II, 46, t. 13, f. 20—22.		h		
38. *Anisocardia portlandica* Struckm. Taf. IV, Fig. 1 a—c.	Nova sp.				

Verbreitung d. Portland-Schichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten.					
		Purbeck (Unt. Wealden).					Fundorte in den Portland-Bildungen.
land mit *Amm. gigas.*	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke.)	Münder Mergel.	Serpulit.	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
h	m		h			14	Deister, Kappenberg, Ahlem, Saupark.
m	h	s	m		h	15	Deister, Saupark, Ahlem, Linden.
ss						16	Kappenberg, Lauenstein.
s	s					17	Ahlem.
	s					18	Münder, Springe.
h	hh		m	m	m	19	Deister, Kappenberg, Ahlem, Holzmühle.
s	s					20	Kappenberg, Holzmühle.
s						21	Ahlem.
s						22	Ahlem.
	s					23	Ahlem.
	s				m	24	Münder a. D.
s						25	Kappenberg.
	h					26	Hirschplatte bei Springe.
s						27	Ahlem.
	m					28	Hirschplatte bei Springe.
h						29	Kappenberg.
	s					30	Ahlem, Kappenberg.
s						31	Münder a. D.
h	h					32	Ahlem, Deister, Kappenberg.
	m			+	m	33	Ahlem.
	m		s		h	34	Pohle bei Lauenau.
h	h					35	Ahlem, Deister, Kappenberg.
	m					36	Hirschplatte bei Springe.
m						37	Samkekopf a. Deister, Kappenberg.
s						38	Kappenberg.



Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. Portlandverstein. in älteren Juraschichten.				Verbreitung in d. Portland-Schichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten					Fundorte in den Portland-Bildungen.
		Korallen-Oolith.	Kimmeridge. Unterer	Kimmeridge. Mittlerer	Kimmeridge. Oberer	Unter. Portland mit *Amm. gigas.*	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke.)	Purbeck (Unt. Wealden). Münder Mergel.	Purbeck (Unt. Wealden). Serpulit.	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
14. *Gervillia obtusa* A. ROEM.	STRUCKM., Wealden, 61, t. 2, f. 17, 18.			s	h	h	m		h			14	Deister, Kappenberg, Ahlem, Saupark.
15. *Gervillia arenaria* A. ROEM.	Ebenda., 62, t. 2, f. 19, 20.				m	m	h	s	m		h	15	Deister, Saupark, Ahlem, Linden.
16. *Gervillia tetragona* A. ROEM.	ROEM., Ool.-Geb., 85, t. 4, f. 11.			h	h	ss						16	Kappenberg, Lauenstein.
17. *Perna Bouchardi* OPPEL.	STRUCKM., Oberer Jura, 82.			s	s	s	s					17	Ahlem.
18. *Modiola aequiplicata* v. STROMB.	P. DE LORIOL, Boulogne, II, 310, t. 18, f. 21.	h	m	h	s		s					18	Münder, Springe.
19. *Modiola lithodomus* DK. et K.	Beiträge, 43, t. 5, f. 6.					h	hh		m	m	m	19	Deister, Kappenberg, Ahlem, Holzmühle.
20. *Mytilus Autissiodorensis* COTTEAU.	STRUCKM., Neue Beiträge, 14, t. 3, f. 5.				s	s	s					20	Kappenberg, Holzmühle.
21. *Trichites Saussurei* THURM.	Lethaea Bruntrutana, 218, t. 22, f. 5.	s	s	h	m	s						21	Ahlem.
22. *Pinna granulata* SOW.	P. DE LORIOL, Haute Marne, 354, t. 20, f. 2, 3.			s	s	s						22	Ahlem
23. *Trigonia variegata* H CRED.	CRED., Ob.Jura, 40, t. 8, f. 22.			m			s					23	Ahlem.
24. *Cardinia suprajurensis* STRUCKM.	Neue Beiträge. 17, t. 3, f. 12, 13.						s				m	24	Münder a. D.
25. *Lucina rugosa* A. ROEM. sp	Ool.-Geb, 125, t. 9, f. 16, 17 *(Mya).* P. DE LOR., Yonne, 135, t. 9, f. 10, 11 *(Lucina).* STRUCKM., Ob.Jura, 48 *(Mactromya).*			m	h	s						25	Kappenberg.
26. *Corbicella Pellati* P. DE LOR.	Boulogne, I, 62, t. 5, f. 11, 12.			m			h					26	Hirschplatte bei Springe.
27. *Corbicella Bayani* P. DE LOR.	Boulogne, II, 223, t. 14, f. 14. STRUCKM., Ob.Jura, 94, t. 4, f. 3.			s	h	s						27	Ahlem.
28. *Corbicella tenera* P. DE LOR.	Boulogne, II, 222, t. 14, f. 13.						m					28	Hirschplatte bei Springe.
29. *Cardium eduleforme* A. ROEM.	Ool.-Geb., 108, t. 7, f. 22. STRUCKM., Ob. Jura, 44, t. 4, f. 4.		s	m		h						29	Kappenberg.
30. *Cardium Dufrenoycum* BUV.	Meuse, Atlas, 16, t. 13, f. 6, 7. STRUCKM., Ob. Jura, 95.						s					30	Ahlem, Kappenberg.
31. *Cardium dissimile* SOW.	STRUCKM., Neue Beiträge, 20, t. 3, f. 18.					s						31	Münder a. D.
32. *Cyrena rugosa* SOW. sp.	STRUCKM., Oberer Jura, 46, t. 6, f. 5—7.		m	hh	hh	h	h					32	Ahlem, Deister, Kappenberg.
33. *Cyrena nuculaeformis* A. ROEM.	Ool.-Geb., 118, t. 9, f. 13. STRUCKM., Wealden, 52, No. 80.						m			+	m	33	Ahlem.
34. *Pisidium (?) pygmaeum* DK. et K.	Beiträge, 60, t. 7, f. 5, b, c. STRUCKM., Wealden, 52, No. 89.						m		s		h	34	Pohle bei Lauenau.
35. *Cyprina Brongniarti* A. R. sp.	STRUCKM., Ob. Jura, 98, t. 5, f. 9.		hh	hh	h	hh	h					35	Ahlem, Deister, Kappenberg.
36. *Cyprina nuculaeformis* A. ROEM. sp.	Ebend., 98, t. 5, f. 10 u. t. 6, f. 1.		hh	hh	m		m					36	Hirschplatte bei Springe.
37. *Anisocardia intermedia* P. DE L.	Boulogne, II, 46, t. 13, f. 20—22.		h			m						37	Samkekopf a. Deister, Kappenberg.
38. *Anisocardia portlandica* STRUCKM. Taf. IV, Fig. 1 a—c.	Nova sp.					s						38	Kappenberg.

Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. Po landverstein. in ält ren Juraschichte			
		Korallen-Oolith.	Kimmeridge		
			Unterer	Mittlerer	Ober
39. *Isocardia striata* d'Orb.	P. de Loriol, Haute-Marne, 224, t. 13, f. 16—21.		s	h	s
40. *Pleuromya tellina* Ag.	Struckm., Ob. Jura, 100, t. 6, f. 10.		hh	s	
41. *Thracia incerta* A. Roem. sp.	Ool.-Geb., 120, t. 8, f. 7. P. de Lor., Yonne, 100, t. 8, f. 7.		hh	h	-
42. *Thracia Tombecki* P. de Lor. Taf. IV, Fig. 2 a u. b.	Haute-Marne, 208, t. 13, f. 13—15.				
43. *Corbula inflexa* A. Roem. sp.	Struckm., Wealden, 76, t. 2, f. 5, 7 u. 8, a, b.				
44. *Corbula Mosensis* Buv. sp.	Meuse, Atlas, 10, t. 8, f. 26—28, *(Neaera)*. Struckm., Ob. Jura, 48, t. 6, f. 11.			ss	
45. *Corbula alata* Sow.	Strukcm., Wealden, t. 2, f. 8, c, d, 9, 10, 11, 12.				
46. *Corbula Autissiodorensis* Cott.	Struckm., Neue Beiträge, 25, t. 4, f. 13, 14.				
47. *Corbula Forbesiana* P. de Lor.	Ebenda, 25, t. 4, f. 15, 16, 17.				
48. *Corbula Morini* P. de Lor.	Boulogne, I, 43, t. 4, f. 7.				
Gastropoda.					
49. *Patella Castellana* Thurm.	Lethaea Bruntr., 143, t. 13, f. 132.				
50. *Delphinula Beaugrandi* Sauvage.	P. de Loriol, Boulogne, II, 111, t. 9, f. 18, 19.				
51. *Trochus Beaugrandi* P. de Lor.	Ebendas., 126, t. 10, f. 6.				
52. *Nerita Micheloti* P. de Lor.	Struckm., Ob. Jura, 105, t. 7, f. 11, 12.			h	
53. *Neritoma sinuosa* Sow. sp. = *Nerita ovata* A. Roem.	Ebendas., 104.		ss	h	
54. *Neritina Valdensis* A. Roem. sp.	Struckm., Wealden, 54, No. 96.				
55. *Turritella minuta* Dk. et K.	Struckm., Neue Beiträge, 28, t. 4, f. 22, 23.				
56. *Pileopsis jurensis* Münst.	Struckm., O. Jura, 104. t. 7, f. 9, 10.		ss		
57. *Natica suprajurensis* Buv.	Ebendas., 108, t. 7, f. 15.			hh	
58. *Valvata helicoïdes* Forbes.	Struckm., Weald., 85, t. 2, f. 21, 22.				
59. *Paludina (Hydrobia) Roemeri* Dkr.	Dkr., Wealden, 55, t. 10, f. 7. Struckm., Wealden, 54, No. 106.				
60. *Paludina scalariformis* Dkr.	Dkr., Wealden, 54, t. 10, f. 6. Struckm., Wealden, 54, No. 107.				
61. *Paludina Schusteri* A. Roem.	Dkr., Wealden, 55, t. 10, f. 8. Struckm., Wealden, 54, No. 111 *(Littorinella)*.				
62. *Bythinia Chopardiana* P. de L.	Villers-le-Lac, 91, t. 2, f. 18. Struckm., Neue Beiträge, 26.				
63. *Chemnitzia Lorioli* Struckm.	Oberer Jura, 112, t. 8, f. 2, 3.				

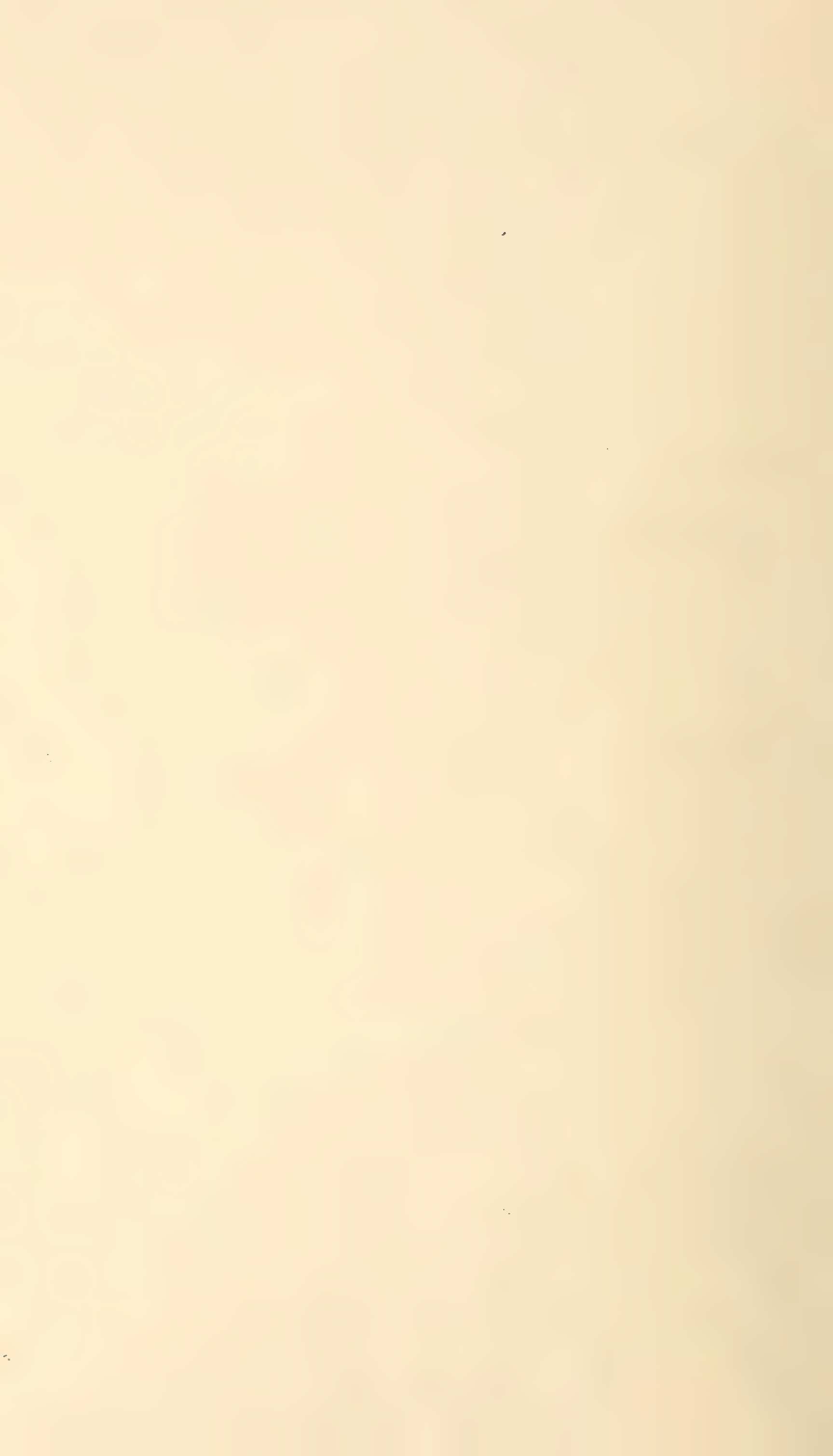
erbreitung d. Portland-chichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten.					Fundorte in den Portland-Bildungen.
		Purbeck (Unt. Wealden).					
...land mit *Amm. gigas.*	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke).	Münder Mergel.	Serpulit.	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
s						39	Kappenberg.
	s					40	Hirschplatte bei Springe.
m						41	Bielstein, Kappenberg.
s	m					42	Ahlem, Hirschplatte.
h	hh	m	hh		s	43	Ahlem, Deister, Kappenberg, Holzmühle.
h	h					44	Ahlem, Deister, Kappenberg.
h	hh	h	h	+	m	45	Ahlem, Deister, Kappenberg, Holzmühle, Süntel.
	hh					46	Ahlem.
	h	+	+			47	Kappenberg.
	h					48	Hirschplatte a. Deister.
s						49	Nettelrede bei Münder a. D.
s	s					50	Kappenberg, Münder a. D.
s						51	Münder a. D.
s						52	Ahlem.
s						53	Ahlem.
	m		s			54	Hirschplatte a. Deister, Münder, Kappenberg.
h	hh					55	Kappenberg, Münder, Nettelrede.
	ss					56	Ahlem.
s						57	Ahlem.
	m		m			58	Kappenberg.
	h		s	+	h	59	Kappenberg, Münder.
	m		m		+	60	Münder a. Deister.
	m	+	m			61	Kappenberg, Münder.
	m	+	+			62	Kappenberg.
s						63	Ahlem.



Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. Portlandverstein. in älteren Juraschichten: Korallen-Oolith.	Kimmeridge: Unterer	Kimmeridge: Mittlerer	Kimmeridge: Oberer	Verbreitung in d. Portland-Schichten: Unter. Portland mit *Amm. gigas.*	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke).	Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten: Purbeck (Unt. Wealden): Münder Mergel.	Purbeck (Unt. Wealden): Serpulit.	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		Fundorte in den Portland-Bildungen.
39. *Isocardia striata* d'Orb.	P. de Loriol, Haute-Marne, 224, t. 13, f. 16–21.		s	h	s	s						39	Kappenberg.
40. *Pleuromya tellina* Ag.	Struckm., Ob. Jura, 100, t. 6, f. 10.		hh	s			s					40	Hirschplatte bei Springe.
41. *Thracia incerta* A. Roem. sp.	Ool.-Geb., 120, t. 8, f. 7.		hh	h	+	m						41	Bielstein, Kappenberg.
42. *Thracia Tombecki* P. de Lor. Taf. IV, Fig. 2 a u. b.	P. de Lor., Yonne, 100, t. 8, f. 7. Haute-Marne, 208, t. 13, f. 13–15.					s	m					42	Ahlem, Hirschplatte.
43. *Corbula inflexa* A. Roem. sp.	Struckm., Wealden, 76, t. 2, f. 5, 7 u. 8, a, b.				s	h	hh	m	hh		s	43	Ahlem, Deister, Kappenberg, Holzmühle.
44. *Corbula Mosensis* Buv. sp.	Meuse, Atlas, 10, t. 8, f. 26–28, (*Neaera*). Struckm., Ob. Jura, 48, t. 6, f. 11.			ss	h	hh	h					44	Ahlem, Deister, Kappenberg.
45. *Corbula alata* Sow.	Struckm., Wealden, t. 2, f. 8, c, d, 9, 10, 11, 12.					hh	hh	h	h	+	m	45	Ahlem, Deister, Kappenberg, Holzmühle, Süntel.
46. *Corbula Autissiodorensis* Cott.	Struckm., Neue Beiträge, 25, t. 4, f. 13, 14.						hh					46	Ahlem.
47. *Corbula Forbesiana* P. de Lor.	Ebenda, 25, t. 4, f. 15, 16, 17.						h	+	+			47	Kappenberg.
48. *Corbula Morini* P. de Lor.	Boulogne, I, 43, t. 4, f. 7.						h					48	Hirschplatte a. Deister.
Gastropoda.													
49. *Patella Castellana* Thurm.	Lethaea Bruntr., 143, t. 13, f. 132.					s						49	Nettelrede bei Münder a. D.
50. *Delphinula Beaugrandi* Sauvage.	P. de Loriol, Boulogne, II, 111, t. 9, f. 18, 19.					s	s					50	Kappenberg, Münder a. D.
51. *Trochus Beaugrandi* P. de Lor.	Ebendas., 126, t. 10, f. 6.					s						51	Münder a. D.
52. *Nerita Micheloti* P. de Lor.	Struckm., Ob. Jura, 105, t. 7, f. 11, 12.			h		s						52	Ahlem.
53. *Neritoma sinuosa* Sow. sp. = *Nerita ovata* A. Roem.	Ebendas., 104.		ss	h	s	ss						53	Ahlem.
54. *Neritina Valdensis* A. Roem. sp.	Struckm., Wealden, 54, No. 96.						m		s			54	Hirschplatte a. Deister, Münder, Kappenberg.
55. *Turritella minuta* Dk. et K.	Struckm., Neue Beiträge, 28, t. 4, f. 22, 23.					hh	hh					55	Kappenberg, Münder, Nettelrede.
56. *Pileopsis jurensis* Münst.	Struckm., O. Jura, 104, t. 7, f. 9, 10.		ss				ss					56	Ahlem.
57. *Natica suprajurensis* Buv.	Ebendas., 108, t. 7, f. 15.			hh		s						57	Ahlem.
58. *Valvata helicoïdes* Forbes.	Struckm., Weald., 85, t. 2, f. 21, 22.						m		m			58	Kappenberg.
59. *Paludina (Hydrobia) Roemeri* Dkr.	Dkr., Wealden, 55, t. 10, f. 7. Struckm., Wealden, 54, No 106.						h		s	+	h	59	Kappenberg, Münder.
60. *Paludina scalariformis* Dkr.	Dkr., Wealden, 54, t. 10, f. 6. Struckm., Wealden, 54, No. 107.						m		m		+	60	Münder a. Deister.
61. *Paludina Schusteri* A. Roem.	Dkr., Wealden, 55, t 10, f. 8. Struckm., Wealden, 54, No. 111 (*Littorinella*).						m	+	m			61	Kappenberg, Münder.
62. *Bythinia Chopardiana* P. de L.	Villers-le-Lac, 91, t. 2, f. 18. Struckm., Neue Beiträge, 26.						m	+	+			62	Kappenberg.
63. *Chemnitzia Lorioli* Struckm.	Oberer Jura, 112, t. 8, f. 2, 3.				s	ss						63	Ahlem.

Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. P[...] landverstein. in ä[...] ren Juraschicht[...]			
		Korallen-Oolith.	Kimmeridg[...]		
			Unterer	Mittlerer	[...]
64. *Melania (Goniobasis) attenuata* Sow. sp.	Struckm., Wealden, 81. Dkr., Wealden, 52, t. 10, f. 20.				
65. *Nerinea obtusa* H. Cred.	Cred., Ob. Jura, 162, t. 1, f. 4.			h	
66. *Cerithium Kappenbergense* Struckm Taf. IV, Fig. 3, 4.	Nova sp.				
67. *Carychium Brotianum* P. de L.	Villers-le-Lac, 83, t. 2, f. 6. Struckm., Neue Beiträge, 26.				
Cephalopoda.					
68. *Ammonites gigas* Ziet. Taf. VI, Fig. 10, Taf. VII, Fig. 11, 11a, 12.	Zieten, Versteinerungen Würtembergs, 17, t. 13, f. 1.				
69. *Ammonites portlandicus* P. de L. = *Amm. gigas* d'Orb. (non Zieten). Taf. VI, Fig. 8, 9a, b.	Loriol, Boulogne, II, 23. Palaeont. franç. ter. jur., Bd. I, 560, t. 220.				
70. *Ammonites Gravesianus* d'Orb. Taf. V, Fig. 6, 7a, b.	Ebend., Bd. I, 559, t. 219.				
71. *Ammonites giganteus* Sow.	D. Brauns, Oberer Jura, 163, t. 1, f. 4—6.				
Crustacea.					
72. *Estheria elliptica* Dkr.	Dkr., Wealden, 61, t. 13, f. 33.				
73. *Magila* sp.					
74. *Glyphaea* sp.					
Pisces.					
75. *Eugnathus Nienstedtensis* Struckm. = *Eugnathus* sp. bei Struckmann.	Struckm., Wealden, 88, t. 3, f. 5.				
76. *Lepidotus affinis* Fricke.	Palaeontographica, Bd. XXII, 378, t. 4, f. 2—6.		s	m	
77. *Lepidotus giganteus* Quenst. = *Sphaerodus gigas* Ag.	Ebendas., 381, t 4, f. 7 9.		s	m	
78. *Strophodus reticulatus* Ag.	Fricke, Palaeontogr., Bd. XXII, 391, t. 4, f. 16.		m	m	
79. *Mesodon granulatus* Münst. sp.	Fricke, l. c., 359, t. 1, t. 2, f. 1—5.		s	m	
80. *Microdon minutus* Münst. sp.	Ebendas., 369, t. 3, f. 5—9.			s	
81. *Microdon Hugii* Ag. sp.	Ebendas., 371, t. 3, f. 10—16.		s	m	
82. *Pycnodus Mantelli* Ag.	Ag., Poissons foss., Vol. II², 196, t. 72, f. 6—14.			s	
Reptilia.					
83. *Sericodon Jugleri* H. v. M	Selenka, Palaeontogr., Bd. XVI, 137, t. 9 u. 10, f. 1—16.		m	h	
84. *Machimosaurus Hugii* H. v. M.	Sel., ibid., 141, t 11, f. 17—25.		m	h	
85. *Chelonides Wittei* Maack.	Portis, Fossile Schildkröten, 12, t. 3 u. 4, f. 9—13.		s	h	

…breitung … Portland-…hichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten.					Fundorte in den Portland-Bildungen.
		Purbeck (Unt. Wealden).					
Amm. gigas.	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke).	Münder Mergel	Serpulit	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
	s		+	+	m	64	Münder a D., Nettelrede.
						65	Ahlem.
						66	Kappenberg.
	s	+	+			67	Kappenberg.
						68	Münder, Kappenberg.
						69	Münder, Köllnischfeld, Kappenberg.
						70	Kappenberg.
						71	Münder (bisher nur Fragmente gefunden, daher Bestimmung nicht ganz sicher).
	s		+	+	+	72	Süntel, Lauenstein a. Ith.
	ss					73	Samkekopf a. Deister. (Eine einzelne Scheere.)
						74	Münder.
	s		ss			75	Kappenberg.
						76	Ahlem.
	s					77	Ahlem, Münder a. Deister, Hils.
						78	Ahlem.
						79	Ahlem.
	s					80	Hils, Samkekopf a. Deister.
	+		s			81	Münder a. D., Lauenstein, Hils.
			s	+	s	82	Duingen in der Hilsmulde.
			m			83	Ahlem.
						84	Ahlem.
						85	Ahlem.



Namen der Versteinerungen.	Literatur-Nachweis.	Verbreitung d. Portlandverstein. in älteren Juraschichten.				Verbreitung in d. Portland-Schichten.		Verbreitung d. Portland-Versteiner. in jüng. Schichten.					Fundorte in den Portland-Bildungen.
			Kimmeridge.					Purbeck (Unt. Wealden).					
		Korallen-Oolith.	Unterer	Mittlerer	Oberer	Unter. Portland mit *Amm. gigas.*	Oberer Portland (Eimbeckhäuser Plattenkalke).	Münder Mergel	Serpulit	Hastings-Sandstein.	Oberer Wealden-Mergel.		
64. *Melania (Goniobasis) attenuata* Sow. sp.	Struckm., Wealden, 81. Dkr., Wealden, 52, t. 10, f. 20.						s		+	+	m	64	Münder a D., Nettelrede.
65. *Nerinea obtusa* H. Cred.	Cred., Ob. Jura, 162, t. 1, f. 4.			h		s						65	Ahlem.
66. *Cerithium Kappenbergense* Struckm Taf. IV, Fig. 3, 4.	Nova sp.					m						66	Kappenberg.
67. *Carychium Brotianum* P. de L.	Villers-le-Lac, 83, t. 2, f. 6. Struckm., Neue Beiträge, 26.						s	+	+			67	Kappenberg.
Cephalopoda.													
68. *Ammonites gigas* Ziet. Taf. VI, Fig. 10, Taf. VII, Fig. 11, 11a, 12.	Zieten, Versteinerungen Würtembergs, 17, t. 13, f. 1.					m						68	Münder, Kappenberg.
69. *Ammonites portlandicus* P. de L. = *Amm. gigas* d'Orb. (non Zieten). Taf. VI, Fig. 8, 9a, b.	Loriol, Boulogne, II, 23. Palaeont. franç. ter. jur., Bd. I, 560, t. 220.					m						69	Münder, Köllnischfeld, Kappenberg.
70. *Ammonites Gravesianus* d'Orb. Taf. V, Fig. 6, 7a, b.	Ebend., Bd. I, 559, t. 219.					m						70	Kappenberg.
71. *Ammonites giganteus* Sow.	D. Brauns, Oberer Jura, 163, t. 1, f. 4—6.					s						71	Münder (bisher nur Fragmente gefunden, daher Bestimmung nicht ganz sicher).
Crustacea.													
72. *Estheria elliptica* Dkr.	Dkr., Wealden, 61, t. 13, f. 33.						s		+	+	+	72	Süntel, Lauenstein a. Ith.
73. *Magila* sp.							ss					73	Samkekopf a. Deister. (Eine einzelne Scheere.)
74. *Glyphaea* sp.						s						74	Münder.
Pisces.													
75. *Eugnathus Nienstedtensis* Struckm. = *Eugnathus* sp. bei Struckmann.	Struckm., Wealden, 88, t. 3, f. 5.						s		ss			75	Kappenberg.
76. *Lepidotus affinis* Fricke.	Palaeontographica, Bd. XXII, 378, t. 4, f. 2—6.		s	m		s						76	Ahlem.
77. *Lepidotus giganteus* Quenst. = *Sphaerodus gigas* Ag.	Ebendas., 381, t 4, f. 7 9.		s	m		s	s					77	Ahlem, Münder a. Deister, Hils.
78. *Strophodus reticulatus* Ag.	Fricke, Palaeontogr., Bd. XXII, 391, t. 4, f. 16.		m	m		ss						78	Ahlem.
79. *Mesodon granulatus* Münst. sp.	Fricke, l. c., 359, t. 1, t. 2, f. 1—5.		s	m	s	s						79	Ahlem.
80. *Microdon minutus* Münst. sp.	Ebendas., 369, t. 3, f. 5—9.			s		s	s					80	Hils, Samkekopf a. Deister.
81. *Microdon Hugii* Ag. sp.	Ebendas., 371, t. 3, f. 10—16.		s	m	s	s	+		s			81	Münder a. D., Lauenstein, Hils.
82. *Pycnodus Mantelli* Ag.	Ag., Poissons foss., Vol. II², 196, t. 72, f. 6—14.			s		s			s	+	s	82	Duingen in der Hilsmulde.
Reptilia.													
83. *Sericodon Jugleri* H. v. M	Selenka, Palaeontogr., Bd. XVI, 137, t. 9 u. 10, f. 1—16.		m	h	s	m			m			83	Ahlem.
84. *Machimosaurus Hugii* H. v. M.	Sel., ibid., 141, t 11, f. 17 - 25.		m	h	s	m						84	Ahlem.
85. *Chelonides Wittei* Maack.	Portis, Fossile Schildkröten, 12, t. 3 u. 4, f. 9 - 13.		s	h		s						85	Ahlem.

5. Uebersicht der Verbreitung

Bezeichnung der Schichten.	Beobachtet	
	Arten im Ganzen.	pCt.
Unterer und oberer Portland zusammen enthalten . . .	85	.
In den unteren Portland-Schichten überhaupt	58	.
In den oberen Portland-Schichten überhaupt	47	.
Im unteren und oberen Portland gemeinschaftlich . . .	20	23,5
Nur im unteren Portland . . } ohne Rücksicht auf die tieferen und höheren Schichten.	38	44,7
Nur im oberen Portland . . }	27	31,8
Bislang ausschliesslich in den Portland-Bildungen . . .	16	18,8
Bislang ausschliesslich im unteren Portland	10	11,7
Bislang ausschliesslich im oberen Portland	6	7,1
Im unteren Portland und dem gesammten Kimmeridge gemeinsam	43	74,1
Im oberen Portland und dem gesammten Kimmeridge gemeinsam	21	44,6
Im unteren Portland und dem mittleren u. oberen Kimmeridge gemeinsam	41	70,7
Im oberen Portland und dem mittleren und oberen Kimmeridge gemeinsam	21	44,6
Im unteren Portland und oberen Kimmeridge gemeinsam	30	51,7
Im oberen Portland und oberen Kimmeridge gemeinsam	15	31,9
Im unteren Portland u. mittleren Kimmeridge gemeinsam	36	62,0
Im oberen Portland und mittleren Kimmeridge gemeinsam	16	34,0
Im unteren Portland und unteren Kimmeridge gemeinsam	23	39,6
Im oberen Portland und unteren Kimmeridge gemeinsam	9	19,1
Im unteren Portland und Korallen-Oolith gemeinsam . .	3	5,2
Im oberen Portland und Korallen-Oolith gemeinsam . .	1	2,1
In den Portland-Schichten und Oxford-Schichten gemeinsam	.	.
Im unteren Portland und Purbeck gemeinsam	9	15,5
Im oberen Portland und Purbeck gemeinsam	20	42,5
Im unteren Portland und mittleren und oberen Wealden gemeinsam	5	8,6
Im oberen Portland und mittleren und oberen Wealden gemeinsam	12	25,5
Im unteren Portland und mittleren Wealden gemeinsam .	3	5,1
Im oberen Portland und mittleren Wealden gemeinsam .	5	10,6
Im unteren Portland und oberen Wealden gemeinsam . .	5	8,6
Im oberen Portland und oberen Wealden gemeinsam . .	12	25,5

der Portland - Petrefacten.

Foraminifera.	*Echinoidea.*	*Vermes.*	*Brachiopoda*	*Lamellibranchiata.*	*Gastropoda.*	*Cephalopoda.*	*Crustacea.*	*Pisces.*	*Reptilia.*
1	2	2	1	42	19	4	3	8	3
1	1	2	1	28	10	4	1	7	3
.	1	1	.	28	11	.	2	4	.
.	.	1	.	14	2	.	.	3	.
1	1	1	1	14	8	4	1	4	3
.	1	.	.	14	9	.	2	1	.
.	1	.	.	6	3	4	2	.	.
.	.	.	.	2	3	4	1	.	.
.	1	.	.	4	.	.	1	.	.
1	1	2	1	23	5	.	.	7	3
.	.	1	.	16	1	.	.	3	.
1	1	1	1	22	5	.	.	7	3
.	.	1	.	16	1	.	.	3	.
1	.	1	1	21	2	.	.	2	2
.	.	1	.	13	.	.	.	1	.
1	1	1	1	18	4	.	.	7	3
.	.	1	.	12	.	.	.	3	.
1	.	1	1	11	1	.	.	5	3
.	.	.	.	6	1	.	.	2	.
.	.	1	.	2	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	.	5	.	.	.	2	1
.	.	1	.	8	8	.	1	2	.
.	.	.	.	4	.	.	.	1	.
.	.	.	.	8	3	.	1	.	.
.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
.	.	.	.	3	1	.	1	.	.
.	.	.	.	4	.	.	.	1	.
.	.	.	.	8	3	.	1	.	.

ich zwar auch in den Plattenkalken beobachtet; sie gehören aber zu den äussersten Seltenheiten und lassen keine nähere Bestimmung zu. Auch die Echiniden sind sehr sparsam. Am zahlreichsten in beiden Zonen sind die zweischaligen Muscheln und die Schnecken vertreten; auch die Fische sind verhältnissmässig artenreich, während 2 Saurier und eine Schildkröte bislang nur im unteren Portland gefunden sind. Unter den Zweischalern und Schnecken sind brakische Formen, wie *Corbula, Cyrena, Paludina, Valvata, Melania* häufig, insbesondere in den Platten-Kalken; ist auch der Reichthum an Arten kein sehr grosser, so treten doch gerade die brakischen Formen in einer ausserordentlich grossen Anzahl von Individuen auf; z. B. bedecken *Corbula inflexa* und *Corbula alata* zu vielen Tausenden die Schicht-Flächen.

Der ganze Charakter der Fauna lässt darauf schliessen, dass die Portland-Schichten aus einem seichten und schlammigen, in der jüngeren Portlandzeit bereits stark brakischen Meere niedergeschlagen worden sind. Der Umstand, dass in den Plattenkalken die brakischen Mollusken in einzelnen Schichten besonders angehäuft sind, während andere eine mehr marine Fauna aufweisen, machen es ausserdem wahrscheinlich, dass während des langen Zeitraums, innerhalb welchen die mächtigen oberen Portland-Schichten abgelagert sind, Schwankungen des Meeresspiegels stattgefunden haben. Ich komme auf diese Frage noch weiter unten zurück.

2. Die Fauna der Portland-Bildungen schliesst sich unmittelbar an die Kimmeridge-Fauna an. Von den 58 Arten des unteren Portlands kommen 43 Arten oder 74 pCt. bereits in den Kimmeridge-Bildungen vor, 41 Arten oder 71 pCt. im oberen und mittleren Kimmeridge, dagegen nur noch 23 Arten oder 40 pCt. im unteren Kimmeridge. Die Beziehungen nach unten nehmen dann rasch ab; unterer Portland und Korallen-Oolith haben nur mehr 3 Arten oder 5 pCt. gemeinsam; aus den Hersumer Schichten geht keine Art bis zum Portland hinauf, die oberen Portland-Schichten zeigen dagegen eine geringere Verwandschaft nach unten. Von den 47 Arten derselben finden sich 21 Arten oder 45 pCt. bereits im Kimmeridge, dieselbe Anzahl im mittleren und oberen Kimmeridge, dagegen nur 9 Arten oder 19 pCt. im unteren Kimmeridge und nur 1 Art oder 2 pCt. im Korallen-Oolith. Die verwandtschaftlichen Beziehungen des unteren Portlands zum Kimmeridge sind also offenbar grösser als beim oberen Portland. Umgekehrt dagegen gestalten sich die verwandtschaftlichen Beziehungen nach oben, zum Purbeck und eigentlichem Wealden.

Der untere Portland hat mit dem Purbeck (Münder Mergel und Serpulit) 9 Arten oder $15\frac{1}{2}$ pCt., der obere Portland

dagegen 20 Arten oder $42\frac{1}{2}$ pCt. gemeinsam, der untere Portland mit dem eigentlichen Wealden nur 5 Arten oder 9 pCt., der obere Portland dagegen 11 Arten oder 23 pCt. gemeinsam. Von vielen Geologen werden die Eimbeckhäuser Plattenkalke, d. h. meine oberen Portland-Schichten nicht mehr zum Portland, sondern bereits zum Purbeck gerechnet. Ich halte dieses aus verschiedenen Gründen für unrichtig. Die Fauna der sog. Plattenkalke zeigt allerdings fast ebenso nahe Beziehungen nach oben zum Purbeck, als nach unten zum Kimmeridge; mit dem Purbeck sind 20 gemeinsame Arten, mit dem Kimmeridge 21 gemeinsame Arten nachgewiesen. Dabei ist indessen zu berüchsichtigen, dass eine ganze Reihe entschiedener Kimmeridge-Formen erst in den Eimbeckhäuser Plattenkalken ihre obere Grenze erreichen; dahin gehören insbesondere *Ostrea multiformis*, *Pecten concentricus*, *Modiola aequiplicata*, *Trigonia variegata*, *Cyrena rugosa*, *Cyprina Brongniarti*, *Cyprina nuculaeformis*, *Neritoma sinuosa*, d. h. sämmtlich Arten, welche bereits im mittleren Kimmeridge, meist auch schon im unteren Kimmeridge in grosser Häufigkeit vertreten sind, aber nicht in den Purbeck hinaufgehen.

Andererseits kommen 5 Arten, welche der obere Portland mit dem Purbeck gemeinsam hat, auch bereits im Kimmeridge vor (*Serpula coacervata*, *Gervillia obtusa*, *Gervillia arenaria*, *Corbula inflexa* und *Microdon Hugii*, von denen die 4 ersteren jedoch erst in den jüngsten Schichten des oberen Jura ihre grösste Entwicklung erreichen); es bleiben dann noch 15 Arten, die allerdings entschieden auf den Purbeck und Wealden hinweisen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass seit Beginn der Portland-Ablagerungen bei Hannover eine allmähliche Umänderung der Facies in der oberjurassischen Fauna vor sich gegangen ist. Zur Zeit des oberen Kimmeridge wurde eine solche bereits vorbereitet; denn hier zum ersten Mal treten brakische Formen auf, *Gervillia arenaria* und *Corbula inflexa*; zur Zeit der unteren Portland-Ablagerungen vermehren sich solche erheblich und zur oberen Portlandzeit prägen die brakischen Formen der Fauna bereits einen eigenthümlichen Charakter auf. Diese allmähliche Umwandlung der Facies wird vorzugsweise durch eine langsame Hebung des Meeresbodens, durch Abschluss des hannoverschen Portland-Meeres von der Tiefsee und durch allmähliche Ausfüllung des Binnen-Meeres vor sich gegangen sein. Da sich aber bis zum Schluss der oberen Portlandzeit gleichzeitig ganz unzweifelhafte marine Kimmeridge-Formen erhalten haben, die im Purbeck vollständig fehlen, so erscheint es schon von diesem Gesichtspunkte aus naturgemäss, die Eimbeckhäuser Plattenkalke mit den Schichten des *Ammonites gigas* als Portland-Bildungen zusammenzufassen.

Mit dem Namen „Purbeck“ soll meiner Auffassung nach keine Facies-Bildung, sondern ein Zeitabschnitt bezeichnet werden; ist dieses richtig, so dürfen die Eimbeckhäuser Plattenkalke nicht mit dem Purbeck vereinigt werden. Gegen eine derartige Vereinigung sprechen, abgesehen von dem Charakter der Fauna, ferner auch die Lagerungsverhältnisse, welche mit Entschiedenheit auf eine Parallele der Eimbeckhäuser Plattenkalke mit den englischen und französischen oberen Portland-Schichten hinweisen, wie ich dieses bereits in meinen früheren Arbeiten ausführlich auseinander gesetzt habe [1]). Ohne auf diese früheren Untersuchungen hier näher einzugehen, will ich nur wiederholen, dass nach den Lagerungsverhältnissen der hannoversche untere Portland mit dem englischen Portland-Sand, mit der Zone des *Ammonites gigas* in der Haute-Marne und im Départ. de l'Yonne und mit dem Portlandien inférieur von Boulogne-sur-Mer, der obere Portland aber mit dem englischen Portland Stone, mit der Zone der *Cyprina Brongniarti* und der Zone der *Cyrena rugosa* der Haute-Marne, der Zone der *Pinna suprajurensis* im Départ. de l'Yonne und dem Portlandien moyen und Portlandien supérieur von Boulogne-sur-Mer in Parallele zu stellen ist. Es kann höchstens zweifelhaft sein, ob die Zone der *Cyprina Brongniarti* in der Haute-Marne und das Portlandien moyen von Boulogne-sur-Mer dem hannoverschen bezw. englischen oberen oder unteren Portland gegenüber zu stellen bezw. hinzuzurechnen ist, da sowohl in Hannover, als in England die Verhältnisse eine Dreitheilung der Portland-Bildungen nicht zulassen.

P. de Loriol hat bereits im Jahre 1865 richtig erkannt, dass in der westlichen Schweiz die zuckerartigen Dolomite von Villers-le-Lac mit den Eimbeckhäuser Plattenkalken zu parallelisiren sind; er betrachtete dieselben aber als die unterste Zone des Purbeck [2]). In meinem Buche über die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover (pag. 121) habe ich andererseits darauf hingewiesen, dass die Dolomite von Villers-le-Lac richtiger als die höchste Zone der marinen Portland-Bildungen anzusehen sind. In neuerer Zeit ist G. Maillard dieser Auffassung beigetreten [3]), schliesst die genannten Dolomite den Port-

[1]) Der obere Jura der Umgegend von Hannover, pag. 144 ff. — Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover, pag. 120 ff. — Ueber den Parallelismus der hannoverschen und der englischen oberen Jurabildungen. Neues Jahrbuch, Jahrg. 1881, II. Bd., pag. 98 ff.

[2]) P. de Loriol et A. Jaccard. Étude géologique et paléontologique de la formation d'eau douce infracrétacée du Jura et en particulier de Villers-le-Lac, pag. 124.

[3]) Gustave Maillard. Invertébrés du Purbeckien du Jura, p. 136 (Mémoires de la Soc. paléont. Suisse, Vol. XI, 1884). Derselbe.

land-Schichten an und spricht sich dahin aus, dass die darüber lagernden Purbeck-Schichten von Villers-le-Lac und der West-Schweiz nicht, wie einige Geologen wollen, als brakisches Aequivalent der unteren Kreide, sondern als höchste Stufe der Jurabildungen zu betrachten seien. Er sieht die sog. Berrias-Schiefer der Alpen als gleichzeitige marine, also den Purbeck-Schichten synchronistische Ablagerungen an, die dann gleichfalls nicht der Kreideformation, sondern noch dem Jura zuzutheilen sein würden. Ich muss dieser letzteren Ansicht völlig beipflichten, weil die Fauna der Berrias-Schichten engere Beziehungen zum oberen Jura, als zum Valangien besitzt.

3. Schliesslich will ich noch die Beziehungen der Portland-Schichten zum eigentlichen Wealden (Hastings-Sandstein und Wealden-Thon) einer kurzen Besprechung unterziehen. Ausser einer Pflanze (*Sphenolepis Kurriana* Dh. sp.) kommen folgende 13 Arten thierischer Versteinerungen in den hannoverschen Portland-Schichten und im Wealden gemeinschaftlich vor: *Exogyra bulla, Gervillia arenaria, Modiola lithodomus, Cardinia suprajurensis, Cyrena nuculaeformis, Pisidium pygmaeum, Corbula inflexa, Corbula alata, Paludina Roemeri, Paludina scalariformis, Melania attenuata, Estheria elliptica* und *Pycnodus Mantelli.* Mit Ausnahme des zuletzt genannten Fisches, den ich bisher nur im unteren Portland gefunden habe, gehören sämmtliche Arten zur Fauna des oberen Portlands, während die unteren Portland-Bildungen nur 5 Wealdenarten enthalten und zwar ausser *Pycnodus Mantelli* noch *Gervillia arenaria, Modiola lithodomus, Corbula inflexa* und *Corbula alata.* Es bestätigt sich also wiederum, dass die jüngeren Schichten die meisten brakischen Formen enthalten. Der mittlere Wealden oder Hastings-Sandstein ist wesentlich aus einem Süsswasserbecken oder einer sumpfigen Lagune abgelagert, der Wealden-Thon oder obere Wealden dagegen aus einem schwach salzigen Meere. Da nun die Portland-Bildungen nach ihrer Fauna aus einem Meere niedergeschlagen sind, welches noch einen erheblichen Salzgehalt haben musste, ist es ganz naturgemäss, dass die Portland-Fauna zum brakischen oberen Wealden nähere Beziehungen hat als zu der Sumpfbildung des mittleren Wealden. Letzterer enthält nur 3 Zweischaler, einen Krebs und einen Fisch aus dem Portland, während im oberen Wealden die sämmtlichen oben erwähnten 13 Arten vorkommen.

Wie überall da, wo in Folge von Hebungen keine Lücke

Quelques mots sur le Purbeckien du Jura. Bull. soc. Vaud. sc. nat, Vol. XXI, No. 93, pag. 208—218 (1886). Derselbe. Note sur le Purbeckien. Bull. soc. géol. de France, III. Ser, t. XIII, pag. 844—849 (1885).

in den Ablagerungen vorhanden ist, ganz allmähliche Uebergänge von einer sog. Formation zur anderen stattfinden, so dass die Feststellung der Grenzen nicht selten Schwierigkeiten verursacht, so geht auch bei Hannover der obere Jura durch den Purbeck ganz allmählich zum eigentlichen Wealden über. Die Fauna der Purbeck-Schichten zeigt auf der einen Seite noch enge Beziehungen zum oberen Jura, der Purbeck ist aber auf der anderen Seite durch seine Fauna und Flora so innig mit dem Wealden verknüpft, dass ich nach dem Vorgange von Dunker und Friedrich Adolf Roemer in meinen früheren Arbeiten die Purbeck-Schichten als unterstes Glied der Wealden-Bildung angeschlossen und diese sodann folgerichtig noch der oberen Juraformation zugerechnet habe [1]). Ich befinde mich mit dieser Ansicht allerdings im Widerspruch mit den meisten Geologen; trotzdem aber muss ich dieselben für die hannoverschen Verhältnisse für richtig halten. Gegen meine Ansicht wird hauptsächlich angeführt, einmal, dass in einzelnen Gegenden, z. B. in der westlichen Schweiz die Purbeck-Schichten unmittelbar vom Valangien überlagert werden, das letztere also als das marine Aequivalent des Wealden anzusehen ist, ferner dass in England und auch in Portugal die obersten Schichten des Wealden mit marinen Schichten der unteren Kreide wechsellagern, weiter dass überall im nördlichen Deutschland da, wo der Wealden auftritt, die untersten marinen Kreide-Schichten fehlen, der Wealden aber vom oberen Neocom, dem Hilsthon, überlagert wird. Endlich wird angeführt, dass der jurassische Charakter der Wealden-Fauna allerdings nicht zu bestreiten, darin jedoch kein Grund gegen die gleichzeitige Ablagerung der Wealden-Schichten und der untersten Kreide zu befinden sei, weil das vom grossen Meere abgeschlossene norddeutsche Wealden-Becken den jurassischen Charakter seiner Fauna in Folge seiner Isolirung lange Zeit rein hätte erhalten können, während die marine Fauna wesentliche Umwandlungen erfahren hätte. Ich will freilich das Gewicht dieser Gründe im Allgemeinen durchaus nicht verkennen; jedoch sprechen dieselben keineswegs gegen meine Auffassung der hannoverschen Wealden-Bildungen; auch habe ich bereits selbst darauf aufmerksam gemacht, dass möglicherweise der obere Wealden in England eine andere Beurtheilung zu erfahren hat [2]).

Gehen wir behufs Burtheilung des hannoverschen Wealden von den thatsächlichen Verhälten aus, so werden allerdings die kalkreichen und mageren Schieferthone des oberen Wealden

---

[1]) Diese Zeitschrift 1879, pag. 227 ff. — Die Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover. 1880, pag. 105 ff.
[2]) Die Wealdenbildungen etc., pag. 115.

bei Hannover überall von dem fetten Hilsthon, d. h. dem oberen Neocom gleichförmig überlagert. Jedoch ist die Trennung eine äusserst scharfe, sowohl petrographisch als paläontologisch. Der letztere Umstand kommt hier wesentlich in Betracht. Während die Mergel und Thone des oberen Wealden eine brakische Fauna von jurassischem Charakter aufweisen, beginnt mit dem Hilsthon plötzlich eine marine Fauna von vollständig abweichendem Charakter; beide Ablagerungen haben keine einzige gemeinsame Versteinerung aufzuweisen; der Wealdenthon wird ganz unvermittelt vom Hilsthon überlagert. Da nun gar keine Anzeichen für gewaltsame Schichten-Störungen vorliegen, so hätte man unter normalen Verhältnissen, ähnlich wie bei der früheren langsamen Hebung des Meeresbodens ein ganz allmählicher Uebergang der marinen Gebilde des oberen Jura in die limnische Schichtenreihe des Wealden stattgefunden hat, bei einer späteren Senkung auch eine allmähliche Umwandlung der brakischen Bildungen des Wealden in die marinen cretacëischen Ablagerungen erwarten dürfen, was aber nicht der Fall gewesen ist. Wollte man andererseits von der Annahme ausgehen, dass in Folge einer plötzlichen Senkung ein gewaltsamer Einbruch des Kreidemeeres in die ruhige Wealdenbucht stattgefunden hat, so müsste doch nothwendiger Weise eine Vermischung der Fauna des Wealden- und des Kreidemeeres geschehen sein. Gegen eine derartige Annahme sprechen aber wiederum die Thatsachen mit voller Bestimmtheit; es hat keine Vermischung der Faunen stattgefunden, ein plötzlicher Einbruch des Kreidemeeres in das Wealden-Becken kann also nicht geschehen sein. Es bleibt jetzt nur noch die Annahme übrig, dass zwischen der Ablagerung der obersten Wealden-Schichten und des Hilsthons ein längerer Zeitraum verflossen ist. Einer derartigen Annahme widersprechen die thatsächlichen Verhältnisse nicht; vielmehr erscheint es auf Grund derselben wahrscheinlich, dass in der jüngsten Wealdenzeit im nordwestlichen Deutschland eine allgemeine Hebung des Meeresbodens und der Küsten vor sich gegangen ist, wodurch die obersten Wealden-Schichten trocken gelegt wurden. Während dieser Festlandszeit musste natürlich eine Lücke in den Ablagerungen entstehen, so dass die untersten Kreide-Schichten hier nicht niedergeschlagen werden konnten. Zur Zeit des oberen Neocom trat wiederum eine allmähliche Senkung ein, und die Folge war, dass der Hilsthon in ruhiger Weise unmittelbar über dem Wealdenthon zur Ablagerung gelangte. Eine derartige Annahme, welche mit den hiesigen thatsächlichen Verhältnissen vollständig im Einklange steht, erscheint mir viel weniger gezwungen, als die unerwiesene Hypothese, dass

in hiesiger Gegend die unteren Glieder des Neocom's durch die Wealden-Bildungen vertreten werden. Mir erscheint es wahrscheinlicher, dass das marine Aequivalent des norddeutschen Wealden in den jüngsten Schichten der sog. Tithon-Bildungen und in den Uebergangs-Schichten zur untersten Kreide zu suchen ist.

In England ist der obere Wealden über dem Hastings-Sandstein erheblich mächtiger entwickelt als im nordwestlichen Deutschland; es ist daher wohl möglich, dass dort die Wealden-Periode d. h. die Ablagerung von limnischen Schichten bis in die Kreidezeit hineingereicht hat. Man würde auf diese Weise jurassische und cretacëische Wealden-Bildungen zu unterscheiden haben; indessen ist diese Frage nur durch specielle Untersuchnngen zu lösen, da die Fauna des englischen Wealden noch nicht genügend bekannt ist.

7. Paläontologische Bemerkungen.

Da der grösste Theil der aufgeführten Portland-Petrefacten solchen Arten angehört, welche entweder bereits früher von mir beschrieben und abgebildet, oder aus sonst leicht zugänglichen Schriften genügend bekannt sind, so beschränke ich mich hier auf die Beschreibung und Abbildung von einigen wenigen neuen und einigen solchen Versteinerungen, die zu kritischen Bemerkungen Veranlassung geben.

1. *Anisocardia portlandica* n. sp.

Taf. IV, Fig. 1 a—c.

Es liegen 2 gut erhaltene Steinkerne vor.

Dimensionen:

a. Länge 50 mm, Höhe 55 mm, Dicke 38 mm = 100 : 110 : 76,
b. „ 53 mm, „ 57 mm, „ 40 mm = 100 : 108 : 76.

Der Steinkern ist oval, dem dreiseitigen Umriss genähert, hinten wenig länger als vorn, etwas höher als lang, ziemlich stark gewölbt, gleichklappig. Die Schale scheint mit Radialstreifen bedeckt gewesen zu sein, von welchen man noch Spuren wahrnimmt, unten sind kräftige Anwachsstreifen vorhanden. Die hervorragenden dicken Wirbel sind nach vorn eingekrümmt und einander sehr genähert, unter denselben ist eine ziemlich tiefe Lunula vorhanden, vorn ein mässig starker Muskeleindruck wahrnehmbar. Der Vorderrand fällt steil ab und ist oben unter den Wirbeln etwas verengt, unten regelmässig gerundet. Die Hinterseite ist unter den Buckeln stark eingezogen, so dass ein deutlicher Winkel entsteht, unten gerundet. An der Vorderseite zieht sich eine schwache Kante von den Wir-

beln nach unten. Der Schlossrand ist nach beiden Seiten hin geneigt, der Unterrand bogenförmig.

Anisocardia portlandica steht der *Anisocardia elegans* MUNIER CHALMAS sehr nahe, unterscheidet sich aber von derselben, abgesehen von der erheblicheren Grösse, durch weniger regelmässig gerundeten und steiler abfallenden Vorderrand und durch die schwache Kante an der Vorderseite. Mit anderen Arten ist keine Verwechselung möglich.

Bisher nur im unteren Portland am Kappenberge bei Altenhagen gefunden.

2. *Thracia Tombecki* P. DE LORIOL.

Taf. IV, Fig. 2a, b.

P. DE LORIOL, E. ROYER et H. TOMBECK, 1872, Déscription géologique et paléontologique des Etages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne. Pag. 208, Taf. XI, Fig. 13—15.

Dimensionen: Länge 20 — 30 mm; Verhältniss der Länge zur Höhe und Dicke = 100 : 56 : 33 (nach P. DE LORIOL 100 : 51 : 25).

Es lagen verschiedene Exemplare zur Untersuchung vor, darunter ein vollständig erhaltener Steinkern mit dem Abdruck der inneren Schale in dem zugehörigen Gestein.

Das Gehäuse ist oval, quer verlängert, ungleichseitig, wenig ungleichklappig, zusammengedrückt, insbesondere gegen den unteren Rand, unter den Wirbeln dagegen etwas aufgebläht, mit ziemlich groben Anwachsstreifen und dazwischen liegenden feineren concentrischen Streifen. Die Vorderseite ist etwas länger als die Hinterseite, der Vorderrand von den Buckeln bis zum Unterrande gleichmässig gerundet, die Hinterseite kurz, verschmälert und hinter einer flachen Schrägkante zusammengedrückt und abgestutzt, ein länglicher Muskeleindruck ist sichtbar. Der vordere Schlossrand ist gleichmässig gerundet, der hintere Schlossrand unter den Wirbeln stark ausgebuchtet, der Unterrand fast gerade. Die Wirbel sind klein, spitz und seitlich zusammengedrückt.

Thracia Tombecki unterscheidet sich von *Thracia incerta* abgesehen von der geringeren Grösse durch die weniger gebogene Vorderseite, durch den stärkeren Ausschnitt unter den Wirbeln an der Hinterseite, durch den Mangel einer Einsenkung auf der linken Schale und durch die fast völlige Gleichklappigkeit.

Die Muschel ist von mir bisher nur im unteren Portland der Asphaltgruben bei Ahlem und im oberen Portland am Deister bei Springe gefunden.

3. *Cerithium Kappenbergense* n. sp.

Taf. IV, Fig. 3, 4.

Dimensionen: Länge 4—6 mm; Verhältniss der Länge zum Durchmesser und zur Höhe des letzten Umgangs 100:45:45.

Das kleine, sehr zierliche Gehäuse ist konisch-thurmförmig und besteht aus 6—7 ziemlich rasch an Grösse zunehmenden, gerundeten, durch sehr tiefe Nähte von einander getrennten, scharf gereiften Umgängen, von denen der letzte besonders hervortritt. Jede Windung ist durch 3—4 mit ganz feiner Körnelung versehene, gleichmässig vertheilte Reifen verziert; eine flache Verzierung trägt die Basis des letzten Umgangs. Die Mundöffnung oval, der Kanal kurz.

Ich kenne keine ober-jurassische Art, mit welcher eine Verwechselung möglich sein würde; am nächsten steht *Cerithium striatellum* Buv.; jedoch ist letzteres schlanker und viel feiner gestreift; auch sind die Nähte zwischen den einzelnen Umgängen minder scharf eingeschnitten.

Cerithium Kappenbergense ist von mir bisher nur im unteren Portland des Kappenberges am südlichen Deister gefunden.

4. *Ammonites (Olcostophanus) Gravesianus* d'Orb.

Taf. IV, Fig. 5a, b; Taf. V, Fig. 6, 7a, b.

1847. *Ammonites Gravesianus* d'Orb. Paléont. franc. terr. jur. vol. I, pag. 559, t. 219.
1864. *Ammonites Gravesianus.* Seebach. Der hannoversche Jura, pag. 148.
1865. *Ammonites Gravesianus.* U. Schloenbach. Ueber neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten, pag. 44, t. 6, f. 3 u. 4. (Palaeontographica Bd. XIII).
1868. *Ammonites Gravesianus.* Loriol et Cotteau. Monographie paléont. et géolog. de l'étage portlendien du Départ. de l'Yonne, pag. 10, t. 2, f. 1.
1872. *Ammonites Gravesianus.* P. de Loriol, E. Royer et H. Tombeck. Déscription géol. et paléont. des étages jur. sup. de la Haute-Marne, pag. 40.
1874. *Ammonites gigas.* D. Brauns. Der obere Jura im nordwestl. Deutschland etc., pag. 164 (pars).
1836. *Ammonites Blagdeni* (non. Sow.). A. Roemer. Ool. Geb., pag. 201.

Dimensionen: Es sind von mir Exemplare von 62 bis 170 mm Durchmesser beobachtet worden; jedoch scheint die Art nach einzelnen Fragmenten auch bei uns erheblich grösser zu werden; aus der Yonne habe ich Exemplare von 300 mm Durchmesser gesehen.

Folgende Messungen konnten von mir an hiesigen Exemplaren vorgenommen werden:

Durchmesser 62 mm, 100 mm, 130 mm, 143 mm, 150 mm, 170 mm.
Höhe des letzten Umgangs im Verhältniss zum Durchmesser 34 pCt., 27 pCt., 27 pCt., 32 pCt., 27 pCt., 35 pCt.
Dicke desgl. 78 pCt., 75 pCt., 58 pCt., 63 pCt., 53 pCt., 56 pCt.
Weite des Nabels desgl. 32 pCt., 40 pCt., 46 pCt., 35 pCt., 46 pCt., 41 pCt.

Diese Messungen stimmen im Allgemeinen gut mit den Angaben von d'Orbigny und Loriol überein. Die jüngeren Exemplare sind im Durchschnitt dicker und enger genabelt (kugeliger).

Das dicke, in der Jugend fast kugelförmige Gehäuse besteht aus 5-6 breiten, niedrigen, etwas zusammengedrückten Umgängen, welche sich gegenseitig fast völlig bedecken, aussen sanft gewölbt sind und gegen den Nabel mit einer scharfen Kante steil abfallen; der Nabel ist tief und bei älteren Exemplaren weit. In der Nähe der Nabelkante ist die Schale mit dicken Knoten verziert, von denen ich 18—23 auf einem Umgange gezählt habe; von hier gehen die Seitenrippen bündelweise aus, indem aus jedem Knoten ziemlich regelmässig 3 Verzweigungen entstehen, welche ununterbrochen und fast in gerader, bezw. ganz sanft gebogener Linie über den Rücken verlaufen. Auf der Wohnkammer sind die Rippen wenig hervortretend. Auf der Mitte des Rückens ist bei vielen Exemplaren der Sipho als eine beiderseits etwas gefurchte Linie deutlich bemerkbar. Einschnürungen habe ich beim *Ammonites Gravesianus* niemals wahrgenommen. Die Mundöffnung ist halbmondförmig, erheblich breiter als hoch. Die stark zerschlitzte Suturlinie ist von A. Roemer genau beschrieben und von U. Schloenbach abgebildet.

Ammonites Gravesianus ist zwar sowohl dem *A. gigas* als dem *A. portlandicus* nahe verwandt, unterscheidet sich aber ganz bestimmt von denselben; ich kann daher die Ansicht von Brauns, welcher die sämmtlichen im unteren Portland des nordwestlichen Deutschlands vorkommenden Ammoniten mit Ausnahme des *A. giganteus* unter dem Namen *A. gigas* vereinigt, in keiner Weise theilen. Auch habe ich Uebergänge zwischen dem norddeutschen *A. Gravesianus* und den beiden verwandten Arten niemals beobachtet; vielmehr bewahrt der erstere seine runde dicke Form, wie d'Orbigny ganz richtig bemerkt, von der Jugend bis zu ganz ausgewachsenen Exemplaren, während *A. gigas* und *A. portlandicus* in allen Stadien

viel flachere Windungen haben. Weitere constante Unterscheidungsmerkmale sind der engere Nabel bei *A. portlandicus,* gewölbtere Umgänge und gerundetere Nabelkante bei den beiden anderen Arten, weitläufiger stehende Rippen, insbesondere bei *A. gigas,* abweichende Form der Knoten, von welchen die Seitenrippen ausgehen, der Mangel an Einschnürungen bei *A. Gravesianus.*

A. Gravesianus ist von mir bisher bei Hannover nur im unteren Portland am Kappenberge gefunden, wo er nicht selten ist, ausserdem am Hils, Ith und in der Weserkette.

5. *Ammonites (Olcostephanus) portlandicus* P. de Loriol.

Taf. V, Fig. 8; Taf. VI, Fig. 9a, b.

1849. *Ammonites gigas* d'Orb. (non Zieten). Paléont. franc. Terr. jur. vol. I pag. 560, t. 220.
1864. *Ammonites gigas.* Seebach. Der hannov. Jura, pag. 157 (pars).
1868. *Ammonites gigas.* Loriol et Cotteau. Monogr. de l'étage portl. du Départm. de l'Yonne, pag. 8 (non Zieten).
1872. *Ammonites gigas.* Loriol, Royer et Tombeck. Etages jur. sup. de la Haute-Marne, pag. 38 (non Zieten).
1874. *Ammonites gigas.* D. Brauns. Der obere Jura etc., pag 164 (pars).
1873. *Ammonites portlandicus.* P. de Loriol et Pellat. Monogr. de la formation jur. de Boulogne-sur-Mer pag. 23.
1885. *Ammonites portlandicus.* Zittel. Handbuch der Paläontologie, I. Abth., Bd. II, pag. 471.

Dimensionen: Es konnten Exemplare von 108—350 mm Durchmesser von mir untersucht werden; die Resultate der Messungen sind folgende:

Durchmesser 108 mm, 170 mm, 200 mm, 220 mm, 280 mm, 350 mm.
Höhe des letzten Umganges im Verhältniss zum Durchmesser 28 pCt., 32 pCt., 32 pCt., 32 pCt., 32 pCt., 28 pCt.
Dicke desgl. 51 pCt., 41 pCt., 40 pCt., 40 pCt., 33 pCt., 28 pCt.
Weite des Nabels desgl. 32 pCt., 35 pCt., 37 pCt., 37 pCt., 38 pCt., 37 pCt.

Die Höhe des Umgangs und die Weite des Nabels sind bei jungen und alten Exemplaren also ziemlich gleichmässig; dagegen nimmt die Dicke des Gehäuses im Alter verhältnissmässig ab. Diese Messungen stimmen sehr gut mit den Angaben bei Loriol überein.

Das Gehäuse ist ziemlich dick, in der Jugend aufgebläht, im Alter flacher, besteht aus etwa 5, an der Aussenseite stark gerundeten, etwas nieder gedrückten Umgängen, welche sich gegenseitig etwa zur Hälfte bedecken und in allmählicher Win-

dung ohne scharfe Kante zum ziemlich tiefen und mässig weiten Nabel abfallen. Unmittelbar an der Nabelkante stehen auf jedem Umgange 17—18 starke längliche Knoten, aus welchen gewöhnlich 3, zuweilen auch 4 Seitenrippen entspringen, die sich sodann ununterbrochen über den Externtheil fortsetzen. Ein Exemplar von 220 mm Durchmesser besitzt auf dem letzten Umgange 17 Knoten und 56 Rippen, ein anderes von 280 mm Durchmesser, 18 Knoten und 69 Seitenrippen. Einschnürungen werden nicht selten bemerkt. Die Mundöffnung ist nur wenig breiter als hoch. Die Suturlinie ist ähnlich der bei *Ammonites Gravesianus*, scheint aber etwas weniger zerschlitzt zu sein; an den meisten hiesigen Exemplaren ist dieselbe nicht erkennbar. Bei ganz grossen Exemplaren verschwinden die Seitenrippen zuweilen; indessen bleiben die Knoten an der Nabelkante stets sichtbar, und ganz glatte Individuen habe ich bislang nicht bemerkt.

Ammonites portlandicus ist in allen Altersstufen mit *Ammonites Gravesianus* nicht zu verwechseln und unterscheidet sich von *Ammonites gigas* Zieten einmal durch seinen engeren Nabel, durch die stärkere Rundung und Wölbung der Umgänge an der Aussenseite, durch minder starke Knoten an der Nabelkante und endlich durch die grössere Zahl der über den Rücken verlaufenden Rippen.

Ammonites portlandicus ist von mir im unteren Portland am Kappenberge, bei Münder und Cöllnischfeld am Deister gefunden; ausserdem kenne ich ihn von Lauenstein und Thüste in der Hilsmulde und vom Woltersberge am Hils.

6. *Ammonites (Olcostephanus) gigas* Zieten.

Taf. VI, Fig. 10; Taf. VII, Fig. 11, 11a u. 12.

1830. *Ammonites gigas* Zieten. Versteinerungen Württemberg's, pag. 17, t. 13, f. 1.
1880. *Ammonites gigas* Struckmann. Deister-Studien II. 29. und 30. Jahresbericht der naturh. Ges. zu Hannover, pag. 69 (pars).
1882. *Ammonites gigas* Struckmann. Neue Beiträge zur Kenntniss des oberen Jura etc., pag. 34 (pars).

Dimensionen: Es konnten zahlreiche Exemplare von 75—360 mm Durchmesser von mir zur Vergleichung benutzt werden, die indessen wegen vorgekommener Verdrückungen nur theilweise zu Messungen geeignet waren.

Durchmesser 92 mm, 150 mm, 170 mm, 200 mm, 270 mm, 320 mm, 360 mm.

Höhe des letzten Umgangs im Verhältniss zum Durchmesser 35 pCt., 28 pCt., 35 pCt. ? ? 26 pCt., 25 pCt.

Dicke (Breite) desgl. 38 pCt., 31 pCt., 31 pCt., 30 pCt., 24 pCt., 27 pCt., 33 pCt.

Weite des Nabels desgl. 43 pCt., 33 pCt., 42 pCt., 40 pCt., 37 pCt., 47 pCt., 42 pCt.

Im Allgemeinen sind also die Verhältnisse bei jungen und ausgewachsenen Exemplaren ziemlich gleichmässige; nur scheint es, dass mit dem Alter des Gehäuses die Höhe desselben abnimmt. Die Dicke (Breite) desselben zeigt grosse Schwankungen.

Das Gehäuse ist aus ziemlich dicken, aussen mässig gerundeten Umgängen zusammengesetzt, welche sich gegenseitig zur Hälfte bedecken und ziemlich steil, ohne jedoch eine scharfe Kante zu bilden, zum Nabel abfallen; letzterer ist tief, weiter als beim *Ammonites portlandicus*, aber nicht ganz so weit als beim *Ammonites Gravesianus*. Jüngere Exemplare sind verhältnissmässig etwas dicker als alte Exemplare; bei ersteren ist die Mundöffnung breiter als hoch, etwas niedergedrückt, bei letzteren gerundet, ähnlich wie beim *A. portlandicus*. Die Schale muss dünn gewesen sein; denn man findet unverhältnissmässig viele verdrückte Exemplare in denselben Schichten, in welchen kaum ein verdrückter *A. Gravesianus* vorkommt. Die Rippen bilden unmittelbar auf der Nabelkante eine weitläufige Reihe von Knoten, welche bei alten Exemplaren erheblich stärker sind als beim *A. Gravesianus* und *A. portlandicus* und ihrer Zahl nach sehr schwanken, indem ich von 14 bis 26 Knoten auf einem Umgange gezählt habe. Bei grossen Exemplaren scheint die Anzahl abzunehmen. Von den Knoten gehen die Seitenrippen in der Weise aus, dass sich erstere gleich über der Nabelkante einfach spalten, und sich dann noch 1—2 Falten dazwischen legen; aus einzelnen Knoten entspringen jedoch auch unmittelbar 3 Seitenrippen. Bei ganz grossen Gehäusen verschwinden die Seitenrippen fast völlig, und es bleiben dann nur die dicken Knoten sichtbar. Ein Exemplar von 200 mm Durchmesser besitzt 15 Knoten und 46 Seitenrippen, ein anderes Exemplar von 210 mm Durchmesser 16 Knoten und 48 Seitenrippen; der *A. portlandicus* ist daher im Allgemeinen bei älteren Exemplaren dichter gerippt. Die sämmtlichen Seitenrippen verlaufen ununterbrochen über den Rücken. Einschnürungen kommen beim *A. gigas* häufiger vor, als beim *A. portlandicus*. Die Loben habe ich nicht beobachten können. Die Unterschiede der 3 verwandten, in den extremen Formen sehr abweichenden Arten habe ich bereits angegeben.

A. gigas Zieten ist von mir bei Hannover bislang nur im unteren Portland am Kappenberg und bei Münder gefunden; einzeln kommt derselbe in den gleichen Schichten auch bei Lauenstein am Ith vor.

7. *Eugnathus Nienstedtensis* n. sp.

1880. *Eugnathus* sp. C. Struckmann. Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover, pag. 88, t. 3, f. 5.

Es ist früher von mir ein Unterkiefer-Fragment von *Eugnathus* aus dem Purbeck von Nienstedt a. Deister beschrieben und abgebildet worden; da ich inzwischen auch einzelne Zähne, welche anscheinend derselben Art angehören, im Eimbeckhäuser Plattenkalk am Kappenberge aufgefunden habe, hielt ich es für zweckmässig, dem Gattungsnamen auch eine Art-Bezeichnung beizufügen.

4. Bericht über eine gemeinsame Excursion in den Böhmerwald.

Von den Herren A. Penck, A. Böhm und A. Rodler in Wien.

Als Ergänzungsheft No. 81 zu Petermann's Mittheilungen veröffentlicht Franz Bayberger „Geographisch-geologische Studien aus dem Böhmerwalde", in welchen er eine sehr ausgedehnte einstige Vergletscherung jenes Gebirges behauptet. Der Gegenstand erschien uns wichtig genug, um ihm Aufmerksamkeit zu schenken. Wir unternahmen daher eine Excursion, um die überwiegende Mehrzahl der von Bayberger als beweisend für seine Ansicht angeführten Oertlichkeiten zu besuchen. Unsere diesbezüglichen Beobachtungen erlauben wir uns in Folgendem mitzutheilen und, indem wir die Bayberger'schen Angaben gegenüberstellen, glauben wir jeden Commentars enthoben zu sein.

I. Dicht oberhalb Krumau, unweit der Pötschmühle, schliesst eine Ziegelei gelben, sandigen Gehängelehm auf, welcher Schmitzen von Geröllen und eckigen Gesteinstrümmern enthält. Dieselben fallen mit dem Gehänge. Unter den Geröllen waltet weisser, stark geglätteter Quarz vor. Die eckigen Trümmer bestehen aus Gneiss und seltener aus sehr rauhen Kalken mit ausgewitterten Krystallen. Aehnliche Bildungen wiederholen sich an schwach geneigten Gängen im Moldauthale häufig. Bayberger erwähnt solchen Gehängelehm nirgends.

II. Bayberger hat etwa „halbwegs" Krumau-Rosenberg einen „der schönsten Schliffe des ganzen Böhmerwaldes" und einen halben Kilometer davon entfernt eine „gut erhaltene Moränenspur" und einen erratischen Gneissblock beobachtet (l. c., p. 21).

Etwa halbwegs zwischen Krumau und Rosenberg, unweit der Ottauer Mühle, zeigt der Gneiss ausgezeichnet glatte Cleavage-Flächen, welche deutlich in den Fels hinein zu verfolgen sind — während die Schichtung nahezu horizontal ist und auf den Cleavage-Flächen als feine Lineatur erscheint. Dasselbe wiederholt sich einige Kilometer unterhalb, unweit des Dorfes Zistl. 0,5 — 1 km unterhalb des Vorkommens an der Ottauer Mühle lagert im Gehängelehm ein rundlicher Gneissblock. Auf diese beiden Cleavage-Vorkommen wäre die Text-

angabe von Bayberger, sowie die Einzeichnung des 4 km langen Schliffes auf seiner Karte zu beziehen. Die Beschreibung des Schliffes passt jedoch weit mehr auf eine Felsfläche, welche halbwegs Ottau-Rosenberg unmittelbar an der letzten Windung der Moldau, unterhalb Rosenberg, gegenüber Unter-Nirschlern durch die Strasse aufgeschlossen ist. Hier findet sich eine weit mehr als 3 Qu.-Meter grosse, senkrechte Rutschfläche, überdeckt mit sehr deutlichen Schrammen, die parallel dem Thale orientirt sind. Die Natur dieser Bildung als Rutschfläche erhellt unzweifelhaft daraus, dass die Schrammung auch in tieferen Gesteinslagen auftritt und von der Oberfläche in das Gestein hinein verfolgbar ist. Mitten auf der Fläche lagern da und dort dünne Plättchen, welche mit dem Hammer leicht entfernt werden können, so dass die darunter liegende Schrammung deutlich zum Vorschein kommt. Auch die Oberfläche dieser Plättchen ist geschrammt.

III. In der Moldau lagern bis gegen Rosenberg aufwärts nur äusserst selten grössere Blöcke. Das Auftreten des Granits dicht unterhalb des genannten Städtchens, wie auch oberhalb desselben bis über Hohenfurt hinaus, markirt sich an den Gehängen durch förmliche Blockfelder, im Flusse durch massenhafte 4—6 cbm messende rundliche Blöcke. An der Teufelsmauer oberhalb Hohenfurt ist deutlich zu beobachten, wie derartige Blöcke durch Zerfall der Granitwände hervorgehen. An der Cellulose-Fabrik „Moldaumühle“, unterhalb Kienberg ist durch eine kleine Grube der Boden des hier breiten Thales erschlossen. Die Grubenwand zeigt eine lehmig-sandige Grundmasse, etwa von der Beschaffenheit des Gehängelehmes, in welcher sehr zahlreiche gerundete, oberflächlich jedoch rauhe Blöcke, ausschliesslich von Granit, eingebettet sind, darunter solche von bis 5 cbm Inhalt. Der Habitus der Ablagerung, nämlich das Auftreten grosser Blöcke in einer lehmigen Grundmasse und deren regellose Lagerung, erinnert an Grundmoränen. Die Beschaffenheit der Blöcke aber, deren Mangel an Schrammen und ihre einheitliche petrographische Natur (ausschliesslich Granit) lassen sie als Producte der sackförmigen Granitverwitterung erscheinen. Einige kleinere scheinen Moldaugerölle zu sein, wie denn auch die ganze Ablagerung nur wenig hoch über der Moldau liegt. Nach den Mittheilungen des Herrn Maurermeisters Wagner in Friedberg war bei Anlage des Turbinenschachtes unter dieser Ablagerung mit Blöcken bis zu einer Tiefe von 14 m ein gelber Lehm mit nur wenigen Granitblöcken erschlossen, die erst in den oberen 3 m häufig werden.

IV. Bayberger fand „vor Friedberg einen Rundhöcker“ mit „vortrefflich erhaltener“ Glättung und Schrammen und

unweit davon einen charakteristisch unterschiedenen Harnisch (l. c., p. 21).

Am rechten Moldauufer gegenüber Friedberg sind nur drei einzelne Felsvorkommen nachzuweisen, zwei von denselben bilden einen klüftigen Steilabfall am Flusse, das dritte liegt unweit Friedau, dort wo der Weg nach St. Thoma abzweigt. Dieses letztere Vorkommen bildet einen niedrigen Felsbuckel; — die Schichtköpfe des Glimmerschiefers werden durch seine Oberfläche senkrecht abgeschnitten. Ueber diesen Felsbuckel, welcher genau dem Beginne des 4 km langen Gletscherschliff-Pfeiles auf Bayberger's Karte entspricht, führt ein jetzt nur selten benutzter Fahrweg. Wagen haben hier undeutliche, dem Thale parallele Schrammen eingefurcht. Daneben ist eine deutliche Rutschfläche in das Gestein hinein zu verfolgen.

V. Auf dem Wege von Friedberg nach St. Thoma und von dort quer über das Moldauthal hinweg nach Schwarzbach und Oberplan wurden nirgends Rundhöcker, erratische Blöcke, Moränen oder Gletscherschliffe beobachtet. Bei Oberplan wurden der Gutwasserberg und Calvarienberg bestiegen. Beim Anstiege wurde bei den letzten Häusern des Fleckens ein Aufschluss beobachtet. Zu unterst lagert gänzlich zu Grus verwitterter Gneiss, darüber folgt eine einen Fuss mächtige Schicht horizontal geschichteten Sandes, überdeckt von Gehängelehm, in dem sich etliche eckige und rundliche Gneiss- und Granitblöcke finden, die von dem hier anstehenden Gestein herrühren. Die Stelle liegt etwa 30 m über der Moldau, Blöcke des porphyrartigen Granits aus dem oberen Moldauthale wurden nicht gefunden. Zwischen Spitzenberg und Neuofen liegt in dem weiten Moldauthale ein Lehmlager von gleichmässiger Beschaffenheit, hie und da mit vereinzelten eckigen Gneiss- und Granit-Fragmenten. Es wird behufs Ziegelfabrication ausgebeutet. Darunter lagert ein lichter Sand. Unweit Neuofen finden sich an dem Schwarzenberg'schen Schwemmkanal Blöcke von verwittertem Waldgranit und darüber, in verschlemmtem Gruse, eckige Granitfragmente.

VI. Der Plöckensteiner See liegt vor einer von der etwa 300 m hohen, steil abfallenden Seewand gebildeten Nische des Plöckensteins. Er erstreckt sich etwa 300 m weit vor jener Nische und ist nach N. und O., sowie eine Strecke weit gegen W. umrahmt von einem niederen Wall aus grossen Granitblöcken, welcher gegen O. sehr deutlich mauerartig abgesetzt erscheint, während er nach N. und W. nicht genauer verfolgt wurde. Der Bach, welcher dem See entspringt, bricht durch diesen Wall, sich zwischen den einzelnen grossen Blöcken verlierend. Seichte Gruben erschliessen zwischen diesen Blöcken einen gelblich gefärbten

oder humösen Granitgrus. Ein Gletscherschliff, gekritzte Geschiebe oder Rundhöcker wurden nicht gefunden, und wenn es auch den Eindruck macht, als ob das Material des Walles theilweise der Seewand entlehnt wäre, so ist es doch in Folge der sehr gleichmässigen Beschaffenheit des Waldgranits unmöglich, dies zu erweisen. Als wahrscheinlich mag jedoch hingestellt werden, dass ein Gletscher den See erfüllte und die Blöcke über denselben hinwegführte. Die Seewand fällt vom Stifter-Obelisk aus gegen den See steil ab. Der Granit ist hier bankig abgesondert und von Cleavage-Flächen durchsetzt, welche hier den Steilabfall bedingen. Die mittlere Neigung der Seewand beträgt kaum mehr als 30°, in den unteren Partieen ist sie weit geringer als in den oberen. Der See erstreckt sich nicht bis an den Fuss der Wand, sondern bleibt 100–200 m vor derselben.

Bayberger lässt (l. c., t. 2) den See bis zur Seewand reichen und schreibt letzterer im Mittel eine Neigung von 80° zu.

VII. Auf der Höhe bei Böhmisch-Röhren findet sich an der Ostseite des Dorfes eine kleine Grube, welche gänzlich zu Grus verwitterten, aber doch noch erkennbaren Gneiss erschliesst. Darüber findet sich eine etwa einen halben Fuss mächtige Lage des umgelagerten Gruses und darüber in einem graugelben Lehme grosse Granitblöcke, die auf den Feldern massenhaft umherlagern und also nicht durch Verwitterung entstanden sind, sondern theilweise am Gehänge fortbewegt sein mögen. (Vergl. III. u. V.)

Das linke Moldaugehänge bei Eleonorenhain besteht aus Gneiss, welcher bis zu 2,5 m Tiefe in Grus aufgelöst und oberflächlich von 0,5—1,0 m Verwitterungslehm überdeckt ist, in dem sich zahlreiche eckige Gneissfragmente finden. Erratische Blöcke, namentlich solche von Waldgranit, wurden durchaus nicht wahrgenommen. (Vergl. V.)

VIII. Im Moldauthale unterhalb Obermoldau verzeichnet Bayberger's Karte Moränen, von denen im Texte nicht die Rede ist.

An genannter Stelle wurde nichts anderes als die gewöhnlichen Gehängeerscheinungen beobachtet. (Vergl. III, V, VIII.)

IX. Oberhalb Obermoldau, unweit der Birkenberger Hütte, schneidet die Strasse verwitterten Gneiss an, der sich oberflächlich sichtlich in Blöcke auflöst. Unweit davon beutet eine Ziegelei einen Granitgrus aus, in dem grosse Blöcke eines porphyrartigen Granites auftreten. Gneiss und Granitblöcke schliessen sich in ihrem Auftreten durchweg aus. Dasselbe wiederholt sich zwischen Mehregarten und Ferchenhaid. Unweit Mehregarten auf den Feldern liegen ausschliesslich Gneissblöcke, sowie an anderen Stellen ausschliesslich Blöcke des

porphyrartigen Granites — Blöcke von Waldgranit fehlen durchaus. Oberflächlich ist der Gneiss bis zu 1—2 m Tiefe in Grus verwittert. Einige am Wege liegende Blöcke zeigen Rutschflächen. Die Gesteinsfragmente sind auf dem Wege von Obermoldau bis Ferchenhaid so häufig, dass sie von den Feldern zusammengelesen und zu Haufen zusammengetragen werden.

Baybegrer schreibt zunächst (l. c., p. 14): „Selten ist ein Thal so überreich mit Blöcken besetzt wie die Moldaupartie von Ferchenhaid bis Mehregarten“, erwähnt aber wenige Zeilen zuvor, dass die grosse Blockzerstreuung bis Schattewa reicht. Er erwähnt gekritzte Geschiebe von Ferchenhaid und verzeichnet zwischen Ferchenhaid und Mehregarten eine unzweifelhafte Moräne.

X. Eine sehr deutliche Sonderung des Blockmaterials ist im Thale der kleinen Moldau oberhalb Ferchenhaid zu beobachten. Wo genannter Fluss aus dem Fürstenhuter Filz austritt, schneidet er in Granit ein, welcher in grosse sackförmige Blöcke verwittert ist, die ganz unregelmässig, nirgends aber wallförmig angeordnet sind und besonders an entholzten Partieen durch ihre bleiche Farbe hervortreten. Weiter abwärts tritt der kleine Fluss in das Gebiet des Gneisses. An den Gehängen seines Thales finden sich zahlreiche Gneissblöcke und solche von porphyrartigem Granit, nirgends aber solche des eben erwähnten sackförmig verwitterten Granits. Diese Erscheinungen halten bis zum Ausgange des Thales der kleinen Moldau unweit Ferchenhaid an.

Auf diese Enge — es ist nicht zu entscheiden, ob auf ihren Eingang oder ihr Ende — bezieht sich die Angabe Bayberger's über die „geradezu typische Moränenform des Waldes“ (l. c., p. 14).

XI. Im Thale der warmen Moldau (Schwarzbach) zwischen Aussergefield und Ferchenhaid wurde überall eine strenge Sonderung der an den Thalgehängen gelegentlich auftretenden Blöcke je nach der petrographischen Beschaffenheit beobachtet. Auffällig war ein am Wege liegender, deutlich geschrammter Granitblock unterhalb der Glasfabrik Franzensthal. Dafür, dass die Schrammen glacial seien, liess sich kein Anhaltspunkt gewinnen. Sichere Glacialspuren fehlen im ganzen Moldauthale.

Bayberger schreibt über die zahlreichen Blöcke des Moldauthales (l. c., p. 20): „Es ist auffallend, dass die Auswitterungstheorie der österreichischen Geologen in erster Linie sich auf ein Thal bezieht, das wie die Moldau in den oberen Partieen einstens reichlich mit Eis bedacht war.“

XII. Dicht oberhalb des Ortes Zwoischern, am rechten Gehänge des Wottawathales, etwa 200 m über der von Bayberger als „eine der schönsten Moränen“ beschriebenen Ablage-

rung (l. c., p. 17), konnte keinerlei erratisches Material, namentlich nicht solches von Waldgranit wahrgenommen werden. Der Berghang besteht ausschliesslich aus Gneiss, dessen Oberfläche nur mit Blöcken des gleichen Materials überdeckt ist. Etwa 5 km oberhalb Unter-Reichenstein im Wottawathale findet sich, von der Mündung des Kiesslingbaches an, eine Thalweitung von ungefähr 100 m Breite. Der Boden derselben ist überschüttet mit grobem Wottawageröll, darunter namentlich sehr grossen Granitblöcken. Sowohl an der Brücke oberhalb der Vincenz-Säge am linken Flussufer, als auch unmittelbar unterhalb der Bruckmühle am rechten Flussufer bilden diese Alluvionen hart am Flusse niedrige, im ersteren Falle 50 m, im letzteren 150 m lang ausgedehnte Anhäufungen, sowie man solchen öfters am Ufer reissender Gebirgswässer begegnet. Die Anhäufung unterhalb der Bruckmühle ist oberflächlich durch mehrere kleine Gruben erschlossen. Es finden sich hier Granitblöcke in gelbem Lehm eingebettet. Unweit davon steht Gneiss an in steilen Wänden, umsäumt mit Schuttanhäufungen.

Diese Ablagerungen finden sich an jener Stelle, wo Bayberger auf seiner Karte eine zweifelhafte Moräne einzeichnet, die er aber im Texte eine der schönsten nennt (l. c., p. 17).

Gletscherspuren wurden zwischen diesem Orte und Unter-Reichenstein, ebenso unterhalb des eben genannten Städtchens bis nach Schröbersdorf längs der Strasse nirgends wahrgenommen. Ueberall findet sich eine strenge Sonderung des Blockmaterials nach dem jemals auftretenden Gestein, und zahlreiche Weganschnitte lassen überall Gehängeschutt erkennen. An der Mündung des Oppelitzer Baches linkerseits, gegenüber der Papiermühle von Schröbersdorf, lagert etwas Wottawagerölle ca. 7—8 m über dem Flusse.

XIII. Zwischen Schröbersdorf und Rojsko sind die Wottawa-Alluvionen von Goldsuchern durchwühlt und stellenweise zu Haufen zusammengeworfen worden. In letzteren finden sich ausschliesslich typische Flussgerölle, ebenso wie in einigen Gruben unweit Schröbersdorf. Andeutungen für Gletschertransport wurden nicht wahrgenommen.

Bayberger fasst das zwischen „Schräbersdorf“ und „Boysko“ von Goldsuchern durchwühlte Material als Grundmoräne auf (l. c., p. 14—17).

XIV. Die Mündung des Wiesenbaches in die Wottawa bei Neustadtl hat zur Linken einen Thalsporn, welcher vornehmlich aus Gneiss besteht. Die Oberfläche desselben ist wenige Meter über der Thalsohle, unweit eines sich an dem Hange aufwärts ziehenden Weges, weniger klüftig als sonst und macht, von einiger Entfernung gesehen, beinahe den Eindruck eines Buckels. Durchsetzt wird der Gneiss von einem — auf

Gümbel's Karte angegebenen — Granitgang, der das Material zu Blöcken liefert, die sich durch ihre hellen Farben von dem dunklen Gneisse deutlich abheben.

Bayberger verzeichnet (l. c., p. 15) die in Rede stehenden Granitblöcke als seltene, aber ebenso entschieden sprechende Beweise für eine einstige Vergletscherung der Gegend; er nennt den Gneisssporn „einen der schönsten Gletscherschliffe des Waldes“, zeichnet denselben jedoch auf der Karte im Widerspruch zur Textangabe zwischen „Unterbergreichenstein“, bei welchem er fälschlich den Seifenbach münden lässt, und Schröbersdorf ein.

XV. Im Quellgebiete des Kiesslingbaches, welcher im Verein mit dem Wydrabache die Wottawa bildet, ist überall eine strenge Sonderung des Blockmaterials nach dem jeweils anstehenden Gestein bemerkbar, wiewohl die einzelnen Quellbäche vom Gneisse des Gebirgskammes in ein Granitterrain treten.

XVI. Der Schwarze See liegt in einer Nische am NO.-Gehänge des Zwergeckberges. Auf der dem Berge abgewandten Seite ist derselbe von einem Wall umspannt, welcher vornehmlich aus grossen, wirr gelagerten, zum Theil gerundeten Blöcken besteht, zwischen welchen, wie Weganschnitte lehren, eine graue, lehmig-sandige, oftmals grusige Grundmasse mit kleineren, meist gerundeten Geschieben gebettet ist. An einigen grösseren Blöcken wurden Kritzungen bemerkt. Auffällig war ferner die Glättung, welche ausgewitterte Quarzadern rundlicher Blöcke zeigten. Das Blockmaterial ist vornehmlich durch Glimmerschiefer gebildet, jedoch wurden nicht selten auch Pegmatitbrocken und Fragmente weissen Quarzes wahrgenommen. Es tritt die gesammte Ablagerung in einen fühlbaren Gegensatz zum Gehängeschutt am Seewandberge. Daselbst finden sich eckige Blöcke von Glimmerschiefer eingebettet in einem röthlich-braunen Waldthon, der mit eckigen kleinen Trümmern gespickt ist. Es beschränkt sich das massenhafte Auftreten auf die Umwallung des See's. Nach der Bergseite zu hebt sich anfänglich unter einem Winkel von etwa 15°, später steiler und steiler werdend und in einzelnen Partieen einen Neigungswinkel von 50° erreichend, mit einer Gesammtböschung von 30° die Seewand. Der Schleussenbau am Abflusse des See's scheint lediglich in lockerem Material ausgeführt worden zu sein, wobei allerdings, wie noch vorhandene Sprenglöcher lehren, einzelne grössere Blöcke zersprengt werden mussten.

Bayberger (l. c., p. 33) betrachtet die Seewand als senkrecht und gibt ihr auf t. 2 einen mittleren Neigungswinkel von 80°. Den Wall bezeichnet er als „echte Moräne“.

XVII. Der Teufelssee ist dem Schwarzen See dicht benachbart und hat ganz dieselbe Situation wie dieser. Sein unteres Ende wird von einem deutlich ausgesprochenen Trümmerwall umspannt, in welchem Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Pegmatitfragmente von gelegentlich runden Formen auftreten, eingebettet in grauem, sandigem Lehm. Manche Blöcke zeigen Spuren von Kritzung. Es herrscht eine unverkennbare Aehnlichkeit zwischen dem Material dieses und des am Schwarzen See gelegenen Walles. Der Seewand kommt nur eine geringere mittlere Neigung zu, als der des Schwarzen Sees; sie kann ohne Beschwerden durchstiegen werden. Die oberen Partieen sind steiler als die unteren. Höchst auffällig ist die Thatsache, dass die letzteren oberflächlich Rundbuckelformen aufweisen. Stellenweise an frischen Entblössungen finden sich deutliche gegen O. verlaufende Schrammen, die alle Eigenthümlichkeiten eines echten Gletscherschliffes besitzen. Sie richten sich vorwiegend bergab, überspringen klüftige Partieen der Felsoberfläche, um unterhalb derselben in tieferen Niveaux wieder einzusetzen, wodurch sich eine deutliche Sonderung in Stoss- und Leeseiten ergibt. Die Schliffe sind prächtig etwa 100 m über dem Seespiegel an dem die Seewand horizontal entlang ziehenden Wege aufgeschlossen, und zwar über eine Entfernung von mindestens 500 m an den verschiedensten Stellen. Am deutlichsten erscheinen sie südlich einer kleinen Brücke im NNO. des Sees, einige Schritte oberhalb des Weges.

Bayberger (l. c., p. 34 und t. 2) schreibt der Seewand eine mittlere Neigung von 75^{0} zu. Er durchwanderte den erwähnten Weg an der Seewand seiner eigenen Angabe (l. c., p. 34 col. II) nach, berichtet aber nichts von den auffälligen, auch den Umwohnern bekannten Buckeln und Schrammen. Nach ihm wurde eine „Wallanlage nirgends sichtbar.“

XVIII. Der Quellarm des Regen tritt oberhalb Eisenstein aus dem Gebiete des Granits in ein solches von Gneiss und Glimmerschiefer. In seinem Thale findet keine Vermengung von Blöcken dieser Gesteinsarten statt. Auch im Thale des Eisen oberhalb Eisenstein fehlt jegliche Spur einer erratischen Erscheinung.

XIX. Bayberger fand „am Eingang, beziehungsweise Ausgang des Zwiesler Beckens“ einen „jener dem Böhmerwalde eigenthümlichen Gletscherschliffe“ und sah seine Meinung bestätigt, als er dem Vorkommen „einen zweiten Besuch machte“. Aus seinen weiteren Angaben ist zu schliessen, dass das untere Ende des Beckens gemeint ist, und zwar nach der Karte die rechte Seite desselben.

Am rechen Gehänge des Zwiesler Beckens findet sich oberhalb der Verengung des Regenthales ein Felsvorkommen dort

gelegen, wo nach Bayberger's Karte der Gletscherschliff endet. Hier fehlt jede Spur von Glättung. Reichlich vorhandene Sprenglöcher machen es unzweifelhaft, dass der anstehende Dichroitgneiss ausgebeutet wurde. Unterhalb dieser Stelle, welche durch die Cote 561,1 der bayerischen Karte markirt ist, abwärts von der Eisenbahnbrücke, gegenüber der Poschinger Mühle, zeigt das rechte Thalgehänge eine flach gewölbte, wenig klüftige Felsfläche, welche, von der Ferne gesehen, ziemlich gerundet erscheint, in der Nähe aber sich als durchaus rauh erweist. Ritzen und Schrammen fehlen völlig.

XX. Der grosse Arbersee liegt am Ostgehänge des Arberrückens und wird nach aussen umspannt von einem deutlichen, etwa 10 m über den Spiegel sich erhebenden Blockwall, dessen Beschaffenheit lebhaft an die des Schwarzen und Teufels-Sees erinnert, indem nämlich auch hier sich das besonders zahlreiche Auftreten der Blöcke auf den Wall concentrirt, indem ferner in letzterem verschiedene Gesteinsarten, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Pegmatit bunt durcheinander in den verschiedensten Grössen auftreten, eingebettet in grauem Lehm. Der dem See entfliessende Bach legt das Liegende dieser Blockablagerung nicht bloss, ebensowenig wie dies am Schwarzen und Teufels-See der Fall ist. Gegen den See fällt die Seewand mit einer mittleren Neigung von 35 – 40 ^{0} ab und zwar in Absätzen. Die Abfälle der einzelnen Felsstufen werden von Cleavage-Flächen gebildet, die sich längs offener Klüfte (Kamine) ins Gestein hinein fortsetzen. Die Höhen der Stufen hingegen sind überschüttet mit den Trümmern der nächstfolgenden Wände. Der See reicht nicht bis an die Seewand heran, sondern bleibt etwa in 200 m Entfernung von derselben. Möglicher Weise dürfte der Weg durch die „Geige" ähnliche Phänomene offenbaren, wie sie an der Wand des Teufelssees auftreten — welch' letztere auf die Angabe, die Gümbel über glatte und parallel gestreifte Glimmerschieferblöcke des Ossergebirges zunächst nördlich vom Bystritzer See (Schwarzen See) macht, (Geognost. Beschreibung des Ost-Bayer. Grenzgeb. pag. 816) vielleicht neues Licht werfen.

Bayberger nahm nur am „linken südlichen Ufer" (soll wohl heissen rechten südlichen Ufer) den Seewall wahr. Er schreibt der Seewand auf t. 2 eine mittlere Neigung von 75 ^{0} zu und lässt den See sich bis an den Fuss derselben fortsetzen. Das Seewasser hat nach ihm (l. c., p. 31, al. 1) „kaum 0,4 m Durchsichtigkeit".

XXI. Im Thal des Regen unterhalb Regenhütte finden sich Alluvialflächen, aufgebaut von Flussschotter, welche neben dem Flusse dammförmig aufgeworfen sind und 4 — 6 m über

den Wasserspiegel aufragen. Dem Anscheine nach wurden dieselben von Goldsuchern durchwühlt. (Vergl. XII. u. XIII.)

Nach Bayberger (l. c., p. 15, col. 1) fehlen solche Ablagerungen an bayerischen Flüssen.

XXII. Unter der Rubrik „Zweifelhafte Gletscherspuren“ führt Bayberger (l. c., p. 24, col. 2) die „einzige, aber sehr entscheidende Glacialspur“ des bayerischen Waldes an, welche durch einen „phänomenalen Blockwall von etwa 300 m Länge und 20 m Höhe“ unweit Deggendorf repräsentirt wird, der sich „vor allem linksseitig an eine Halde hinlehnt“. Auf seiner Karte ist diese Ablagerung als unzweifelhafte Moränenspur unterhalb der Ueberquerung des Thales durch die Eisenbahn angegeben.

Von dem Eisenbahndamme des Kollbachthals bis nach Deggendorf findet sich weder eine Schutthalde noch ein Blockwall, dagegen liegen am linken Thalgehänge oberhalb des Eisenbahndammes zahllose Blöcke, welche namentlich auf Kahlschlägen sehr deutlich hervortreten, während sie im Hochwalde übermoost sind. In den einzelnen Eisenbahneinschnitten ist die Zerblockung des Gneisses, bezüglich Granites sehr deutlich wahrnehmbar. Es wurde im Deggendorfer Thale keine Spur einer Glacialerscheinung wahrgenommen.

5. Dritter Beitrag zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien.

Von Herrn von Groddeck in Clausthal.

Die Sammlung von Gesteinen, Mineralien und Erzen des Mount Bischoff, welche das Material zu den früher[1]) veröffentlichten Untersuchungen lieferte, erhielt erneutes Interesse durch einen Zuwachs z. Th. sehr instructiver Stücke, welche im Sommer 1886 der Bergakademie zu Clausthal von Herrn Ranft gütigst geschenkt wurden.

Herr Ranft, welcher sich lange am Mount Bischoff aufgehalten hat, war auch so gütig, mich über die dortigen localen Verhältnisse zu unterrichten und mir über die Fundpunkte sämmtlicher Sammlungsstücke, mit Hülfe von Handskizzen, Angaben zu machen.

Meine Kenntniss von der geologischen Beschaffenheit des Mount Bischoff ist ferner durch Herrn G. Thureau in Launceston dadurch wesentlich bereichert worden, dass mir derselbe einen dem Parlament von Tasmanien erstatteten Bericht über den Waratah- und Penguin-Grubendistrict zuschickte, welchem eine geologische Skizze und Profile beigegeben sind.

Durch die Güte dieser Herren bin ich nun in den Stand gesetzt, einige Beobachtungen über die Gesteine und Erze des Mount Bischoff den älteren hinzuzufügen.

1. Porphyr.

Topasirte Porphyre kennt man bis jetzt nur vom Schneckenstein in Sachsen und vom Mount Bischoff in Tasmanien.

Die Vergleichung dieser so weit von einander auftretenden Gesteine ist mir dadurch ermöglicht worden, dass auf meine Bitte der königl. Bergakademie zu Clausthal eine vollständige Suite des sächsischen Vorkommens durch die gütige Vermittelung der Herren H. Credner und M. Schröder geschenkt wurde.

Unter den sächsischen topasirten Porphyren finden sich keine, welche äusserlich dem von mir früher als porphyrischer Topasfels vom Mount Bischoff[1]) beschriebenen Gestein gleichen.

---

[1]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1884, pag. 642 und 1886, pag. 370.
[2]) Ibidem 1884, pag. 643.

Die sächsischen Gesteine sind nicht so dicht und hornsteinartig wie jenes Gestein vom Mount Bischoff, sondern mehr porös, im Bruch rauh und sandsteinähnlich.

Herr Ranft, welcher die Suite vom Schneckenstein besichtigte, versicherte mir aber, dass den sächsischen Gesteinen ganz ähnliche am Mount Bischoff eine grosse Verbreitung besitzen. — In der von ihm mitgebrachten Sammlung befindet sich auch ein Stück topasirten Porphyrs, welches einigen Gesteinsvarietäten vom Schneckenstein auf den ersten Blick sehr ähnlich ist. Das Gestein hat eine schneeweisse, poröse, sehr feinkörnige, sandig aussehende Grundmasse, in welcher sehr viele, 2—4 mm grosse, rundliche Quarzkrystalle liegen. — Letztere zeigen im Schliff gerundet vier- oder sechsseitige Form und unter dem Mikroskop das bekannte Ansehen der gewöhnlichen Porphyrquarze.

Die Grundmasse besteht nach Ausweis der mikroskopischen Untersuchung aus einem sehr feinkörnigen Aggregat von Quarz und Topas; ersterer erscheint häufig in grösseren, unregelmässig gestalteten Körnern, letzterer stets nur in äusserst feinkörnigen Massen, aus welchen sich stellenweise excentrisch strahlig gruppirte, faserige oder nadelförmige, gerade auslöschende Kryställchen entwickeln, welche in die kleinen Hohlräume des fein porösen Gesteins frei hineinragen.

Beim Behandeln einer Probe des Gesteins mit Fluorwasserstoffsäure blieb ein, dem Gewicht nach 23,5 pCt. betragender, ganz aus Topas bestehender Rückstand.

An dem Handstück sind an einer Stelle bis $2^1/_2$ cm lange, excentrisch strahlig gruppirte, schwarze Turmalinnadeln in dem Porphyr eingewachsen.

Das geschilderte tasmanische Gestein hat, wie die mir vorliegenden Handstücke zeigen, in allen wesentlichen Punkten die grösste Aehnlichkeit mit den von M. Schröder beschriebenen[1], weiss gefärbten Varietäten des topasirten Quarzporphyrs, welcher nordöstlich vom Schneckenstein auftritt, nur dass das Gefüge derselben viel grobkrystallinischer ist; eine durchgreifende Eigenthümlichkeit sämmtlicher Gesteine vom Schneckenstein, gegenüber den mehr dichten Gesteinen des Mount Bischoff. Der von M. Schröder gegebenen Beschreibung habe ich nichts Wesentliches hinzuzufügen.

In meiner ersten Mittheilung vom Jahre 1884 (l. c., pag. 651) konnte ich nur vermuthungsweise aussprechen, dass eine Analogie zwischen dem Mount Bischoff und dem Schneckenstein existirt.

---

[1]) Erläuterungen zur geol. Specialkarte des Königreichs Sachsen; Section Falkenstein, Blatt 144. Leipzig 1885, pag. 52 ff.

Später, im Jahre 1886 (l. c., pag. 371), — nachdem die schönen Beobachtungen M. Schröder's über den Schneckenstein veröffentlicht waren,— betonte ich es kräftiger, dass man es an diesen beiden, weit von einander entfernt liegenden Stellen der Erde höchst wahrscheinlich mit wesentlich gleichen, geologischen Gebilden zu thun habe. — Jetzt — da die in der Hauptsache gleichen und von allen anderen bekannten Felsarten ganz abweichenden Gesteine des Mount Bischoff und des Schneckenstein neben einander liegen und untersucht sind — ist mit voller Bestimmtheit zu behaupten, dass sich die absonderlichen, merkwürdigen geologischen Vorgänge — die wir als Topasirung der Gesteine bezeichnen — im Herzen Deutschlands ebenso, wie auf der fernen australischen Insel, bei der Bildung von Zinnerzlagerstätten abgespielt haben.

Eines merkwürdigen Gesteins von Mount Bischoff sei hier noch gedacht, von dem Herr Ranft aussagte, dass es dem Porphyrgange angehören möchte. Dasselbe hat eine hellgelbliche Farbe, feinkörnigen, sandsteinartigen Bruch und eine sehr homogene Beschaffenheit. Nur sehr selten sieht man in demselben porphyrartig ausgeschiedene Quarzkörner, massenhaft dagegen, und zwar an einzelnen Stellen besonders reichlich angehäuft, 2—3 mm grosse Pyritkrystalle der gewöhnlichen Form $\infty O \infty$, $\left[\frac{\infty O 2}{2}\right]$.

Das Mikroskop zeigt, dass dieses Gestein aus einem Aggregat von unregelmässig gestalteten Quarzkörnern und dazwischen liegenden, äusserst feinen Fäserchen und Schüppchen eines sericitisch aussehenden Minerals besteht.

Eine von Herrn Dr. H. Sommerlad im Jahre 1886 ausgeführte Analyse des Gesteins ergab:

SiO^2	79,69
Al^2O^3 . . .	13,49
Fe^2O^3. . . .	0,14
CaO	0,46
MgO	0,66
K^2O	2,71
Na^2O	0,08
FeO	2,08
Summa	99,31

Diese Analyse bestätigt das Resultat der mikroskopischen Untersuchung. Das Verhältniss von

$$H^2O : \overset{I}{R}{}^2O : \overset{III}{R}{}^2O^3 \text{ ist}$$
$$= 0{,}1155 : 0{,}0547 : 0{,}1321 \text{ oder}$$
$$= 2{,}1115 : 1 : 2{,}415.$$

Im Kaliglimmer verhalten sich zwar

$$\begin{array}{ccccc} H^2O & : & \overset{I}{R}{}^2O & : & \overset{III}{R}{}^2O^3 \\ = 2 & : & 1 & : & 3, \end{array}$$

doch dürfte auf diese Abweichung bei der Analyse eines Gesteines, welches, wie nachträglich bemerkt werden muss, allerhand mikroskopisch kleine, unbestimmte, körnige Interpositionen enthält, kein zu grosser Werth zu legen sein.

Berechnet man den Kieselsäuregehalt nach der Kaliglimmer-Formel, mit Zugrundelegung der gefundenen Alkalien und alkalischen Erden, und bestimmt sodann die procentische Zusammensetzung des in dem Gestein enthaltenen Glimmerminerals (Sericit), so erhält man folgendes Resultat, welches von dem der bekannten Kaliglimmer - Analysen wenigstens nicht weit abliegt:

SiO^2	50,11
Al^2O^3 . . .	34,32
Fe^2O^3	0,35
CaO	1,17
MgO	1,67
K^2O	6,89
Na^2O	0,20
H^2O	5,29
Summa	100,00

Durch Rechnung lässt sich nun leicht finden, dass das Gestein aus rund 60 pCt. Quarz und 40 pCt. Glimmer (Sericit) von obiger Zusammensetzung besteht.

2. Das Nebengestein des Porphyrs.

Am Mount Bischoff durchbricht nach den übereinstimmenden Berichten der verschiedensten Forscher (S. H. Wintle, G. H. F. Ulrich, G. Thureau) der Porphyr versteinerungsleere, wahrscheinlich sehr alte Schiefer, Sandsteine und Quarzite. — Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, dass das zuletzt beschriebene, im Handstück zwar keine Schichtung zeigende, aus Quarz und Glimmer (Sericit) bestehende Gestein diesen Sedimenten (wahrscheinlich den Quarziten) und nicht dem Porphyr angehört.

Die Schichtgesteine vom Mount Bischoff sind in meiner Sammlung nur durch sehr wenige Stücke vertreten, die mir aber sehr merkwürdig und der Erwähnung werth erscheinen.

Es sind graugrünlich, schwarz gefärbte, undeutlich schiefrige Gesteine mit dichtem, krystallinisch schimmerndem Bruch. — Sie erinnerten mich beim ersten Anblick an manche Schiefer-

hornfelse des Harzes. — Die Gesteine vom Mount Bischoff sind aber sehr weich, und ist deshalb die Bestimmung als Hornfels ausgeschlossen. Ein reichlicher Gehalt an Magnetkies ist bemerkenswerth, der sich in Form kleinerer und grösserer Körner, besonders in der Richtung der Schichtung, angehäuft findet.

Eine ebenfalls bereits im Jahre 1886 durch Herrn Dr. H. Sommerlad ausgeführte Analyse ergab folgendes Resultat:

Fl	2,36
SiO^2	38,00
Al^2O^3	16,56
Fe^2O^3	1,54
FeO	8,22
CaO	0,79
MgO	22.48
K^2O	3,13
Na^2O	0,33
H^2O	3,20
Dolomitspath [1])	2,66
Apatit [2])	0,70
Magnetkies [3])	0,55
Titansäure (Rutil)	0,57
Summa	101,09.

Das merkwürdige Gestein, welches also kleine Mengen von Carbonat (Dolomitspath), Phosphat (Apatit?), Kies (Magnetkies) und Titansäure (Rutil?) enthält, besteht nach dieser Analyse wesentlich nur aus Magnesiaglimmer, in dem sich verhält:

$$\overset{I}{R}{}^2O : \overset{III}{R}{}^2O^3 : \overset{II}{R}O : SiO^2$$
$$= 0{,}2162 : 0{,}1706 : 0{,}6899 : 0{,}6333 \text{ oder}$$
$$= 1{,}26 : 1 : 4{,}04 : 3{,}71 \text{ oder rund}$$
$$= 1 : 1 : 4 : 4.$$

Die mikroskopische Untersuchung stimmt mit diesem Analysenresultat gut überein.

Der Schliff erscheint braun durchscheinend und zeigt unter dem Mikroskop viele kleine, nach Art des Magnesiaglimmers

[1]) CaO = 0,63, MgO = 0,73, CO^2 = 1,30; Summe 2,66

[2]) CaO = 0,39, P^2O^5 = 0,31; Summe 0,70

[3]) S = 0,22, Fe = 0,33; Summe 0,55

stark pleochroitische Leisten und viele scheinbar isotrope, oder wenigstens im polarisirten Licht nur sehr wenig reagirende Schüppchen.

Zahlreiche, nicht näher bestimmbare, dunkle, körnige Interpositionen trüben den Schliff und erklären die Abweichung der Analyse von der normalen Zusammensetzung des Magnesiaglimmers. Welche Verbreitung dieses kryptokrystallinische, schiefrige Magnesiaglimmer-Gestein am Mount Bischoff besitzt, vermag ich nicht anzugeben, da keine geognostischen Schilderungen desselben vorliegen.

Soviel mir bekannt, ist aber noch niemals ein Schiefer, der nur aus kryptokrystallinischem Magnesiaglimmer, ohne Quarz, besteht, beschrieben worden, und erschien es mir deshalb der Mühe werth, auf dieses Gestein die Aufmerksamkeit zu lenken.

Am Mount Bischoff kommt auch Talk vor, — ob als Talkschiefer, oder als untergeordnet auftretendes Mineralvorkommen, ist mir nicht bekannt. Die graugrünen, an den Kanten durchscheinenden, edlem Serpentin etwas ähnlichen Stücke meiner Sammlung sollen nach Herrn Ranft am Mundloch des Main Adit vorgekommen sein.

Der Talk enthält reichlich Magnetkies.

Die von Herrn Dr. H. Sommerlad im Jahre 1886 ausgeführte Analyse ergab:

SiO^2	57,86
Al^2O^3	3,81
Fe^2O^3	0,27
FeO	1,61
CaO	0,89
MgO	31,07
K^2O	0,19
Na^2O	0,33
H^2O	4,94
	100,97

Es gelang nicht, von diesem Talk ganz durchsichtige Schliffe herzustellen; sie erscheinen unter dem Mikroskop immer weisslich trübe, ohne im polarisirten Lichte zu reagiren. — Nur an den dünnsten Stellen zeigen sich grell und bunt polarisirende, äusserst kleine Fäserchen und Schüppchen.

Der Abweichung der Analyse von der normalen Zusammensetzung des Talkes entsprechend, beobachtet man an einzelnen Stellen des Schliffes grünliche, faserige, etwas an Chlorit erinnernde Partieen.

3. Dichtes, aschgraues, z. Th. deutlich schiefriges Zinnerz.

Die Sammlung vom Mount Bischoff, welche ich der Güte des Herrn Wagenknecht[1]) verdanke, enthält neben gewöhnlichem, deutlich krystallinischem, schwarzem Zinnstein, der zusammen mit Topas und Turmalin im Porphyr auftritt, eigenthümlich platte Stücke eines dichten, aschgrauen Zinnerzes, die meine Aufmerksamkeit in hohem Maasse fesselten. — Es wollte mir aber nicht gelingen, die wahre Natur derselben zu erkennen.

Herr Ranft fügte der Sammlung neue derartige Stücke hinzu und bemerkte, dass sich die dichten, aschgrauen Zinnerze nur im Nebengestein des Porphyrs und zwar hart an der Grenze des letzteren zu finden pflegen.

Unter den von Herrn Ranft geschenkten Stücken finden sich auch solche, welche eine deutliche Schichtung dadurch hervortreten lassen, dass an ihnen weisse und aschgrau gefärbte Lagen bandförmig wechseln.

Die mikroskopische Untersuchung derselben zeigte sofort, dass diese Stücke aus einem schiefrigen Gemenge von Topas und Zinnstein bestehen. In den meisten Lagen herrscht der Topas vor, welcher im Schliff in Form kleiner, gerade auslöschender, deutlicher Nadeln und in rhombisch geformten Durchschnitten hervortritt. — Die dunkleren Lagen sind durch rundliche Zinnstein-Aggregate gefärbt, welche dem Topas eingestreut sind, oder auch stellenweise vorherrschen.

Der Zinnstein, welcher meist äusserst kleinkörnig entwickelt ist, zeigt sich in den Schliffen nicht überall mit gelblicher oder bräunlicher Farbe durchscheinend, sondern vielfach dunkel, undurchsichtig oder trübe.

Die durchsichtigen oder durscheinenden Partieen lassen deutlichen Pleochroismus und einen zonaren Aufbau der einzelnen Körner erkennen, den ich in den Schliffen des Zinnsteins vom Mount Bischoff fast ausnahmslos bemerkt habe.

Dieser zonare Aufbau ist, in ähnlicher Weise wie bei manchen Augitkrystallen, durch einen Wechsel über einander liegender, dünner, heller und dunkler gefärbter Krystallschalen bedingt.

Das Vorkommen des geschilderten schiefrigen Zinnerzes an der Grenze des Porphyrs gegen die Schichtgesteine lässt wohl nur die Deutung zu, dass dasselbe ein umgewandelter Schiefer ist, analog den Zinnstein und Topas führenden Turmalinschiefern vom Schneckenstein, sowie den von Le Neve Foster so vortrefflich geschilderten, Zinnstein enthaltenden Schörlfelsen (Capel) neben den Zinnerzgängen Cornwalls.

---

[1]) Siehe diese Zeitschrift 1884, pag. 642.

Diese Deutung gewinnt dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit, dass die platten, aschgrauen Zinnerzmassen, deren ich vorher Erwähnung that, ein äusserst feinkörniges Gemenge von Zinnstein und einem Turmalin sind, welcher unter dem Mikroskop genau dieselbe Beschaffenheit zeigt, wie die der Turmalin-Quarzitschiefer-Breccien vom Mount Bischoff, welche ich früher beschrieben habe. [1])

Herr C. Schwarz hat im Laboratorium der königl. Bergakademie zu Clausthal eine Analyse des dichten, grauen Zinnerzes ausgeführt. Dieselbe ergab:

SnO^2	61,321
SiO^2	13,440
Al^2O^3	6,632
B^2O^3	6,719
Fe^2O^3	9,805
CaO	0,510
MgO	0,852
Fl	0,381
Si	0,060
Al	0,110
Summa	99,830

Eine specielle Berechnung der Analyse muss unterbleiben, da ein nicht näher zu bestimmender Theil des Eisens dem Zinnstein angehört, welcher immer eine mehr oder weniger dunkle Farbe besitzt, die zweifelsohne von Eisen herrührt; auch sind die Alkalien, welche alle Turmaline zu enthalten pflegen, nicht bestimmt.

Wenn nun aber auch auf eine genaue rechnungsmässige Bestimmung aus diesen Gründen zu verzichten ist, so geht doch aus einer approximativen Rechnung deutlich genug hervor, dass das analysirte graue Zinnerz aus rund 62 pCt. Zinnstein und 38 pCt. Turmalin besteht.

Auffallend bleibt der im Verhältniss zur Thonerde sehr hohe Gehalt an Borsäure.

Uebrigens finden sich in dem grauen Zinnerz Turmalin und Zinnstein in sehr wechselnden Mengen gemischt, wie die untersuchten Schliffe lehren. Einige derselben sind ganz dunkel von sehr reichlich auftretendem, kaum durchscheinendem Zinnstein, in anderen herrscht ein hellbraun durchscheinendes, äusserst fein verwebtes Aggregat von Turmalin-Nädelchen, in welchem kleine, rundliche, oder unregelmässig gestaltete Klümpchen von körnigem Zinnstein vertheilt liegen.

---

[1]) Siehe diese Zeitschrift 1886, pag. 374.

Auf Kluftflächen und in Hohlräumen dieser dichten Zinnerze haben sich übrigens, wie es scheint, recht häufig Rinden von deutlich krystallisirtem, schwarzem Zinnstein angesiedelt.

5. Zinnstein enthaltender Magnetkies.

Derber, mit etwas Kupferkies verwachsener Magnetkies kommt nach Angabe des Herrn Ranft im „Main Adit“ vor. Herr Ranft machte mich darauf aufmerksam, dass dieser Magnetkies zinnhaltig ist. — Die mikroskopische Untersuchung bestätigte dies sofort.

In Dünnschliffen treten unregelmässig gestaltete, gelb durchscheinende kleine Zinnsteinkörner deutlich hervor. Flächenbegrenzungen sind in denselben nicht bemerkbar, auch nicht, wenn man die Körner mittelst Säure isolirt.

In einer Probe des Magnetkieses wurde auf analytischem Wege 1,55 pCt. SnO^2 gefunden. Mir ist eine solche Verwachsung von Zinnstein mit Magnetkies von keinem anderen Fundpunkte bekannt.

Die Hauptresultate meiner bisherigen Untersuchungen über die Gesteine, Mineralien und Erze des Mount Bischoff lassen sich, wie folgt, kurz zusammenfassen:

1. Am Mount Bischoff finden sich dieselben topasirten Quarzporphyre wie am Schneckenstein im sächsischen Voigtlande; dieselben haben jedoch eine dichte, bis ganz feinkörnige Beschaffenheit, während sich das Schneckensteiner Vorkommen durch eine mehr grobkrystallinische Entwicklung auszeichnet.

2. Dichter, weisser Topas und dichter, hellgrau gefärbter Turmalin, beide meist deutlich krystallisirten, schwarzen Zinnstein einschliessend, sind für den Mount Bischoff charakteristisch. Sie scheinen inmitten des topasirten Quarzporphyrs zu liegen.

Grössere Turmalin- und vorzüglich Topaskrystalle, wie sie am Schneckenstein häufig gefunden werden, kennt man, entsprechend der dichten, bis sehr feinkörnigen Beschaffenheit der Gesteine, am Mount Bischoff nicht.

Die sehr seltenen Turmalin- und Topaskrystalle des Mount Bischoff erreichen nur geringe, wenige Millimeter betragende Dimensionen. (Vergl. G. vom Rath: Sitzungsber. d. niederrh. Ges. in Bonn vom 13. Januar 1879, pag. 9 u. 10.)

3. Ebenso wie am Schneckenstein finden sich auch am Mount Bischoff Turmalin-Quarzitschiefer-Breccien, deren Bestandtheile sich aber wiederum durch eine sehr feinkörnige Beschaffenheit von dem meist grobkörnigen sächsischen Vorkommen unterscheiden.

4. Ganz eigenthümlich sind die dichten, aschgrau gefärbten, z. Th. deutlich schiefrigen Zinnerze des Mount Bischoff, welche bisher noch aus keiner anderen Zinnerzlagerstätte bekannt geworden sind. Dieselben bestehen aus einem kryptokrystallinischen Gemenge von Zinnstein mit Topas, resp. Turmalin. Wahrscheinlich entsprechen sie den Topas und Zinnstein enthaltenden Turmalinschiefern des Schneckensteins, sowie den zinnhaltigen Schörlfelsen der Cornwaller Erzgänge (Capel) und sind wie diese durch einen metamorphischen Process aus schiefrigen Gesteinen hervorgegangen.

5. Auf Klüften der Turmalin-Quarzitschiefer-Breccie des Mount Bischoff finden sich bisher noch nicht bekannte Pseudomorphosen von Topas nach Quarz, welche stellenweise Zinnstein beherbergen.

Diese Pseudomorphosen kennzeichnen den intensiven Topasirungsprocess, welcher am Mount Bischoff stattgefunden hat.

6. Unter den Nebengesteinen des Porphyrs vom Mount Bischoff finden sich sehr merkwürdige Schiefer, welche nur aus kryptokrystallinischem Magnesiaglimmer ohne Quarz bestehen.

7. Die Untersuchung hat sich auch auf ein hellgelbes, dichtes, aus Quarz und Sericit bestehendes Gestein (Quarzit?), sodann auf einen graugrünen dichten Talk und schliesslich auf einen mit Zinnstein verwachsenen Magnetkies erstreckt. Ueber die geologischen Verhältnisse, unter denen diese Mineralmassen auftreten, ist mir bisher nichts bekannt geworden.

---

6. Ueber einige Cetaceen-Reste vom Fusse des Kaukasus.

Von Herrn T. J. VAN BENEDEN in Loewen.

Hierzu Tafel VIII.

Durch Herrn Professor DAMES erhielt ich einige von Sr. Excellenz dem Herrn General VON ERCKERT westlich von Wladikawkas in der Tschetschnjá, einer Landschaft des Daghestan, am Nordabfall des Kaukasus gesammelte Cetaceen-Reste zur Untersuchung zugeschickt[1]), welche nunmehr in der paläontologischen Sammlung des königl. Mineralogischen Museums zu Berlin aufbewahrt werden.

Diese Reste gehören sämmtlich Cetaceen an und bestehen:

1. aus einem Schädelfragment;
2. der Basis eines Rostrum;
3. vier Wirbeln.

Sie alle tragen die Merkmale eines Bartenwales, also eines Mystacoceten, an sich, bis auf zwei der Wirbel, die, ihrer Länge wegen, ihre Zugehörigkeit zu einem Cetodonten vermuthen lassen. Die ersteren zeigen Charaktere, welche BRANDT's *Cetotherium*, einer Gattung aus der Umgebung des Schwarzen Meeres, zukommen.

1. Schädelfragment.

An dem Schädelfragment erkennt man hinten einen Theil des Occipitale mit seinem Schuppentheil, auf der Seite eine Partie des Parietale und unten ein bedeutendes Stück des Temporale mit der Bulla tympanica. — Da sich die Schuppenpartie am Occipitale in situ befindet, so ist zu erkennen, dass die Gehirnhöhle, anstatt wie bei den Delphinen gewölbt zu sein, im Gegentheil abgeplattet und nach oben und vorn ausgedehnt ist, indem sie sich fast unmerklich von hinten nach vorn verschmälert. — Unter und hinter dem Parietale sieht man das sehr verstümmelte Temporale. Der Jochbogen, die Sphenoidal-Oberfläche und die Mitte der Schädelhöhle sind nicht erhalten. — An der Unterseite bemerkt man hinten die an ihrer Basis abgebrochene Apophyse des Petrosum, und es

---

[1]) Cfr. diese Zeitschrift, Bd. 37, 1885, pag. 218.

ist die Rinne, welche sie beherbergt, sehr gut ausgebildet. Mehr im Innern erscheint das Petrosum, das mehr oder minder verschoben ist, und vorn erkennt man die zweite von hinten nach vorn gerichtete und kräftiger entwickelte Apophyse. Aussen von dieser Apophyse liegt die vom Temporale gebildete, gleichmässige Oberfläche.

An der Basis des Schädels sieht man einen Theil der Bulla tympanica, deren ganzer äusserer Theil abgebrochen ist. Jedoch genügt das erhaltene Stück, um ein Bild über die Gestalt und den Ausschnitt auf der Innenseite dieses Knochens zu gewinnen. — Diese Bulla ist jedoch nicht gut genug erhalten, als dass man von ihr wichtige Merkmale ableiten könnte.

Ueber die Gehirnhöhle war nach dem erhaltenen Theil auch ein Urtheil zu gewinnen, nachdem die dieselbe ausfüllende Gesteinsmasse sorgfältig entfernt worden war. Es ergab sich, dass dieselbe im Verhältniss zur Grösse des Thieres ziemlich umfangreich ist.

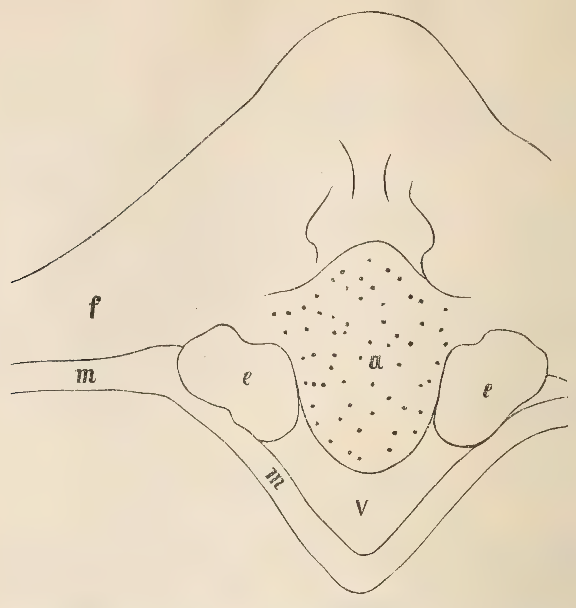
2. Basis des Rostrum.

(Siehe Figuren 1 und 2 umstehend.)

Das zweite Schädelfragment ist leicht zu deuten: es ist der Anfang des Rostrum. Zwischen beiden Fragmenten fehlt ein Stück des Kopfes. — Das hier in Rede stehende Stück beansprucht ein besonderes Interesse. Ich nehme an, dass der ganze Schädel im Gestein lag und in einem Schnitt zerbrach, der durch den Körper des Ethmoids gelegt ist, welches vor dem Körper des Sphenoids endigt. Unten liegt deutlich der Durchschnitt des Vomer, welcher in dieser Gegend eine bemerkenswerthe Dicke besitzt und oben das Ethmoid in der grossen medianen Rinne beherbergt. Zur Seite sieht man den Tractus der Choanen und die äussere Seite des Ethmoids, welches mit dem Vomer einen grossen Theil der äusseren und unteren Wand der Choanen bildet. Aussen vom Vomer und an ihn angelegt bemerkt man ein Knochenfragment noch in der natürlichen Lage: es gehört zum Oberkiefer. — Das Ethmoid füllt die Rinne des Vomer völlig aus. Die Oberfläche desselben liegt wie ein Rücken gewölbt unter dem Frontale und dehnt sich nach der Seite aus, um sich mit ihm zu verbinden. Die ganze obere Partie dieses Durchschnittes ist durch das Frontale gebildet.

Das Stück ist aber auch interessant auf der Aussenseite. Man sieht dort die wichtigsten Knochen in natürlicher Lage: in der Mitte die Nasenbeine, welche hinten in einer Spitze endigen und sich vorn etwas verbreitern. Der Zwischenkiefer liegt auf beiden Seiten in natürlicher Verbindung, er reicht

Figur 1. Hinteransicht des Fragments vom Rostrum.

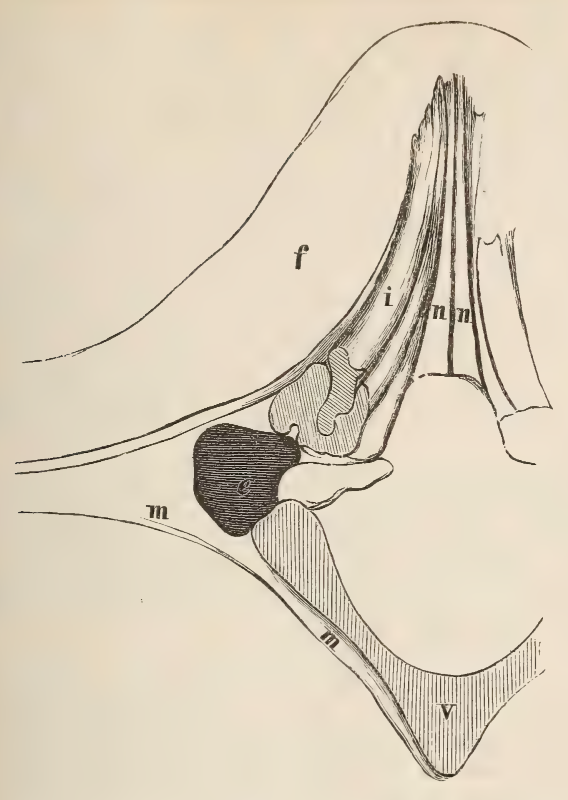


a = Ethmoideum, e = Choanengang, f = Frontale,
m = Maxillare, v = Vomer.

ebensoweit zurück als die Nasalia, verbreitert sich von hinten nach vorn und bildet unten einen Umschlag, welcher sich tief in den Oberkiefer einfügt. Ebenso ist der Oberkiefer in natürlicher Lage. Derselbe endigt hinten in einer dünnen Lamelle, welche einen Theil des Frontale bedeckt. Der äussere Theil des Frontale fehlt. — Vor den Nasenbeinen erscheint eine breite Höhlung in der Medianebene dadurch, dass der Medianknorpel verschwunden ist, und gerade hier legen sich rechts nnd links die beiden Choanengänge an.

An der vorderen Seite des Fragmentes (Fig. 2) ist unten in der Medianebene der Vomer sichtbar, welcher sowohl seine Form eines V als auch seine Dicke beibehalten hat. Oben und an den Seiten liegen Theile des Oberkiefers und ganz oben der Durchschnitt des Oberkiefers, der einen Theil des Zwischenkiefers trägt. Ferner sind die Nasalia fast vollständig und in natürlicher Lage erhalten. — Auf der Seite sieht man ungefähr in der Mitte der Höhe die Choanengänge, welche sich von hinten nach vorn etwas erheben, dabei aber denselben Umfang beibehalten. Ein Theil der Gänge ist oben

Figur 2. Vorderansicht des Fragments vom Rostrum.



e = Choanengang, f = Frontale, i = Intermaxillare,
m = Maxillare, n = Nasale, v = Vomer.

vom Frontale, vorn vom Oberkiefer und unten grossentheils vom Vomer umschlossen.

Um mit einiger Sicherheit die beiden Theile des Schädels, welche augenscheinlich ein und demselben Individuum angehört haben, deuten zu können, sind sie in einem Stück Thon in ihrer natürlichen Lage zu einander eingelegt worden, und es ist das Temporale mit dem Jochbogen, das Frontale, der Oberkiefer und der Zwischenkiefer dazu reconstruirt worden.

Sowohl das Fragment des Schädels wie die Unterseite der Schnauze geben ein Thier aus der Gruppe der Bartenwale zu erkennen. Das bezeugt ausser der Beschaffenheit aller Knochen auch die Richtung der Choanen, welche bei den Ce-

todonten einen horizontal aufgestellten Schädel in der Richtung von oben nach unten fast vertical zu durchblicken erlauben, während bei den Bartenwalen dieser Gang schief gerichtet ist, indem er sich sehr langsam von hinten nach vorn erhebt, um schliesslich unter den eigentlichen Nasenbeinen und nicht hinter diesen Knochen auszumünden. Hierdurch erhalten auch die Nasenbeine ihre Länge und bilden die Decke der Nasengruben, während sie bei den Cetodonten hinter den Fossae nasales endigen und keine Ueberdachung abgeben. Auch die dem Gehörorgane angehörenden Knochen lassen mehr auf einen Balaeniden als auf einen Delphiniden schliessen, denn sowohl die Bulla tympanica wie das Petrosum sind mit ziemlich langen Fortsätzen ausgerüstet, welche sich in die Falten des Temporale legen und den ganzen knöchernen Apparat fest an die Basis des Schädels heften, während bei den Delphiniden die Bulla tympanica und das Petrosum in einer Höhlung lagern und so locker gefasst sind, dass sie sich mit grösster Leichtigkeit ablösen.

Die Balaeniden zeichnen sich ferner dadurch aus, dass der Oberkiefer das Frontale nicht oder nur mit seinem inneren aufsteigenden Theile bedeckt, während das Frontale der Cetodonten zum grossen Theile vom Supramaxillare bedeckt wird. Nach den erhaltenen Theilen zu urtheilen, lassen auch die Oberkiefer der uns beschäftigenden Cetacee in gleicher Weise auf einen Balaeniden schliessen.

Die geringe Krümmung der Schnauze gibt ausserdem an, dass es ein Balaenide mit kurzen Barten ist. Er ist also verwandt mit allen denen, welche in dem Gebiete des Schwarzen Meeres gefunden worden sind. Man kennt bis jetzt nur eine einzige Cetacee mit langen Barten, welche im Mittelmeerbecken, und zwar in Italien gefunden ist und von Capellini den Namen *Balaena etrusca* erhalten hat.

Die Cetaceen mit kurzen Barten aus dem Becken des Schwarzen Meeres sind besonders durch die Arbeiten von Rathke und Brandt bekannt geworden; Rathke beschrieb sie als *Balaenoptera*, während Brandt daraus die Gattung *Cetotherium* gemacht hat, ohne bestimmt sagen zu können, was denn eigentlich die Cetotherien von der verwandten Gattung auszeichnet. Der Petersburger Gelehrte hatte sich getäuscht über die Beschaffenheit der Fossae nasales, welche er über das Ethmoid verlegte, quer durch die vermeintlichen Nasenmuscheln, im Gegensatz zu der bei allen übrigen Cetaceen beobachteten Beschaffenheit.

Die Verwandtschaft mit dem von Brandt unter dem Namen *Cetotherium Rathkei* beschriebenen und l. c. t. 1—4 abgebil-

deten Thiere lässt sich nicht verkennen.[1]) Besonders interessiren uns f. 1 und 3 seiner t. 1. Die schmalen Nasalia zeigt uns f. 1 ebenfalls zwischen den Maxillaren und Intermaxillaren; aber unglücklicher oder glücklicher Weise ist unser versteinertes Schädelfragment quer durch das Frontale zerspalten, und man sieht von diesem nur die mittlere Partie.

f. 3 derselben Tafel zeigt uns den Vomer, welcher in seiner Rille die Ethmoidal-Knorpel beherbergt. Wir verstehen aber nicht, dass Brandt die Oeffnungen der Choanen nicht abbildet, welche dort in die gemeinsame Nasenhöhle einmünden. Diese Oeffnungen sind ihm entgangen. Brandt hat die Fossae nasales in der Zeichnung t. 1, f. 3 auf der rechten und auf der linken Seite dargestellt, aber indem er sie quer durch das Ethmoid passiren lässt, hat er die Bedeutung dieser Oeffnungen verkannt.

Auf jeden Fall gehören die Knochen, welche Herr Prof. Dames mir in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt hat, zu demselben Thiere, welches Brandt unter dem Namen *Cetotherium Rathkei* beschrieben und abgebildet hat.

Nach der Grösse dieser Kopfknochen schätze ich die Gesammtlänge des Thieres auf 2,40 m. Diese Grösse bleibt weit hinter der der lebenden zurück *(Neobalaena marginata* und *Rhachianectes glaucus)*, ist auch geringer als die der meisten fossilen Mystacoceten der Umgegend von Antwerpen.

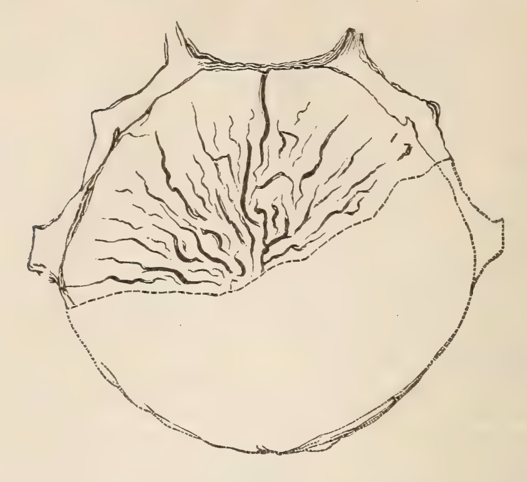
3. Wirbel.

Von den vier Wirbeln, welche die beiden Schädelfragmente begleiten, gehören zwei zu demselben Bartenwale. Der erste Wirbel gehört der Schwanzregion an. Er ist in der Mitte der Länge nach durchgetheilt, und es liegt nur die eine Hälfte vor. Die Vereinigung der Epiphysen mit dem Körper zeigt das reife Alter des Thieres an und lässt sogar vermuthen, dass diese Knochen demselben eben beschriebenen Individuum angehören. Auf der Unterseite befinden sich die Vorsprünge für die Anheftung der V-förmigen Knochen, deren Oberfläche in der Richtung von vorn nach hinten und von oben nach unten abgestutzt ist, und darunter die Vertiefungen, in deren Grunde man die beiden Löcher für die ernährenden Gefässe erkennt. (Dieses Fragment ist mit No. 179 bezeichnet.) Dieser Wirbel ist beträchtlich mehr in die Höhe als in die Breite ausgedehnt.

Der Wirbel (Fig. 3, pag. 94), welcher die No. 180 trägt, stammt von einem jungen Thierchen; die Epiphysen sind noch

[1]) Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. St. Petersburg, 1873.

Figur 3. Ergänztes Fragment des Wirbels No. 180.



locker. Der Canalis vertebralis ist ziemlich weit; unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Querfortsatzes gehört dieser Wirbel der Lendenregion an. Der Canalis neuralis zeichnet sich dadurch aus, dass er vorn jederseits in einer Art Rinne endigt, welche ohne Zweifel die Blutgefässe beherbergte. Dieselben Eigenschaften findet man an den von Brandt abgebildeten Wirbeln wieder.

Die Endfläche misst 55 mm in der Breite, 52 mm in der Höhe.

Die beiden anderen Wirbel (bezeichnet No. 177 u. 178) gehören nicht zu dem Thiere, dessen Schädel wir soeben beschrieben haben. Diese Wirbel zeigen an der Basis der oberen Bogen eine Leiste, welche sich bei den Delphinen mit langer Symphyse findet, und wir können nicht umhin, ihre Verwandtschaft mit den Squalodonten zu erkennen.

In Bezug auf das geologische Alter dieser Cetaceen sei bemerkt, dass sie wie die von Brandt beschriebenen Cetotherien jener Zeit angehören, wo das Schwarze Meer sich im Norden bis nach Baiern und der Schweiz, im Süden bis nach Persien ausdehnte, eine Epoche, welche der Ablagerung der brackischen Congerien-Schichten vorausging. Sie entspricht dem Ende des Miocän. Um dieselbe Zeit erscheinen die ersten Cetaceen in der Umgegend Antwerpens.

Das Becken des Schwarzen Meeres ernährte damals eine

Fauna von Thalassotheriiden, welche sehr wesentlich von der heutigen abweicht. Es hatte ihm eigenthümliche Arten oceanischen Charakters, während die wenigen noch heute dort sich findenden Arten diese Eigenschaft verloren haben. Die drei jetzigen Arten sind das Seeschwein, der gewöhnliche Delphin und *Tursiops*, welche durch die Meerenge von Gibraltar aus dem Atlantischen Meere eingewandert sind, lange Zeit nach dem Aussterben aller autochtonen Arten.

Was die verwandtschaftlichen Beziehungen der Cetotherien betrifft, so vermag ich die Meinung Brandt's, der in diesen marinen Thieren eine Bindeglied zwischen Cetaceen und Sirenen sieht, nicht zu theilen. Die Cetaceen und die Sirenen sind nicht direct von einem und demselben Ausgangspunkte abzuleiten. Ebensowenig theile ich die Ansicht Eichwald's, welcher die Cetotherien mit den Ziphioiden vereinigt. Von Allen, die sich mit diesen fossilen Knochen des Schwarzen Meeres beschäftigt haben, ist es nach meiner Meinung Rathke, der ihre verwandtschaftlichen Beziehungen am besten gewürdigt hat, und mit Recht vertheilte Nordmann die fossilen Cetaceen-Reste des südlichen Russlands auf die Balaeniden, die Balaenopteriden und die Delphiniden.

Wir fassen unsere Meinung dahin zusammen, dass ein Theil der von uns untersuchten Reste zweifelsohne zu *Cetotherium Rathkei*, ein anderer wahrscheinlich zu *Squalodon* gehört.

7. Beiträge zur Geologie von Westafrika.

Von Herrn G. Gürich in Breslau.

Hierzu Tafel IX und X.

Die folgenden Mittheilungen sind das Resultat einer leider nur allzu schnell beendeten Afrika-Reise, deren Ziel das Niger-Benuë-Gebiet war. Der fernste von mir erreichte Punkt ist Loko am Benuë, ungefähr da gelegen, wo der 8.° N. Br. und der 8.° O. v. Gr. sich kreuzen. Bei der Eintönigkeit der geologischen Beschaffenheit des Innern wären kaum nennenswerthe Angaben über Gneisse und problematische Sandsteine das einzige Ergebniss der ganzen Reise gewesen, wenn ich nicht auf der Hin- und Rückreise hätte einige Punkte der Küste besuchen können, die wesentlichere Beobachtungen gestatteten; die Resultate kommen fast ausschliesslich der Petrographie zu gute. Was den Theil der Westküste südlich von Senegambien bis zum Niger-Delta anlangt, so liegen bisher nur einzelne Mittheilungen vor, die sich überdies zum grössten Theil nur auf die Goldküste beziehen (pag. 112 ff.). Mittheilungen über das Niger-Benuë-Gebiet sind in der geologischen Literatur überhaupt noch nicht vorhanden, sondern beschränken sich auf einzelne gelegentliche Angaben in der geographischen Literatur in den Reiseberichten von Barth, Rohlfs und Flegel.

Die Geringfügigkeit des mitgebrachten Materials gestattete nur eine Untersuchung auf optischem Wege. Vergleichsmaterial aus dem Breslauer mineralogischen Museum war mir durch die gütige Erlaubniss des Geh. Bergraths Herrn Prof. Dr. Ferd. Rœmer zugänglich. Instrumente stellte mir Herr Prof. Dr. J. Lehmann, nunmehr in Kiel, freundlichst aus der krystallographisch-petrographischen Abtheilung des Breslauer mineralogischen Museums zur Verfügung. Zu besonderem Danke bin ich Herrn Prof. Brögger für freundlichst ertheilte Auskunft verpflichtet (pag. 101).

[1]) Mittheilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland, Band V.

Foyait von den Los-Inseln und von Tumbo.

Das Untersuchungs-Material stammt von anstehenden Felsen am Strande von Kassa, der östlichsten der Los-Inseln unter ungefähr $9^1/_2{}^0$ N. Br., und von kleineren losen Blöcken, die auf Tumbo, zwischen den Los-Inseln und dem Festlande (Dubreka-Gebiet), vereinzelt umherliegen (Taf. X, Fig. 1). Schon mit blossem Auge ist in allen mitgebrachten Handstücken Elaeolith, je nach dem Grade der Zersetzung fleischroth und stark fettglänzend bis graulich weiss und trübe, kaum schimmernd, erkennbar. Der Masse nach überwiegt weisser oder graulicher Feldspath, der zumeist in kleinen Leisten und Tafeln, hin und wieder in 1 cm grossen Individuen entwickelt ist. Dunkelgefärbte Mineralien treten dagegen durchaus zurück. Nur in in den Handstücken von der Tumbo-Insel sind reichlich radial-strahlige, dunkelgrüne Partieen und schwarze Körner oder Säulen von Hornblende eingestreut. Sehr kleine, stark glänzende Körnchen von bräunlich gelber Farbe sind in den meisten Handstücken wahrnehmbar und in einzelnen besonders zahlreich. Die Structur des Gesteins ist vorherrschend eine massige. Auf der stark angewitterten Oberfläche der Blöcke und Felsen tritt der Feldspath in regellos angeordneten Leisten hervor. An einem Block war ein Uebergang in flasrige Structur erkennbar; auf der angewitterten Oberfläche der einen Hälfte des in der anderen Hälfte massiges Gestein enthaltenden Handstücks treten die Feldspathleisten in paralleler Anordnung hervor; auf dem Querbruch sieht man ausschliesslich hellfarbigen Feldspath und Elaeolith; die anderen Mineralien treten nur auf den Absonderungsflächen des Gesteins in wenig continuirlichen Flasern auf.

Der Feldspath des Foyaits ist vorwiegend Orthoklas; Plagioklas ist in fast allen Schliffen zu beobachten, tritt aber an Quantität gegen Orthoklas durchweg sehr zurück. Letzterer ist meist in hohem Grade getrübt. An den grossen Orthoklas-Individuen kann man häufig eine unregelmässig lamelläre Verwachsung mit einem anderen Feldspath erkennen; diese interponirten, bandartig breiten Lamellen sind nur in einer frischen Gesteinsvarietät scharf begrenzt; meist ist die Begrenzung in Folge der deckenden Trübungen undeutlich; die Ränder dieser Lamellen haben einen unregelmässigen Verlauf. Häufig ist diese perthitische Verwachsung schon durch die Vertheilung der mulmigen trüben Substanzen angedeutet und ohne Analisator erkennbar. An einzelnen Stellen, wo der Orthoklas feinkörnige Aggregate bildet, sind die einzelnen Körner wie von breiten Fransen umsäumt, die an der Grenze mit eben solchen hervorragenden Leisten der Nachbar-Indivi-

duen alterniren. Diese Fransen sind im Gegensatz zu den Orthoklas-Individuen ungetrübt und leuchten unter gekreuzten Nicols heller auf; stellenweise treten an ihrer Stelle continuirliche hellere Säume auf, die die Orthoklaskörner von einander trennen. Hin und wieder lassen nun sowohl diese ununterbrochenen Säume wie jene Fransen Zwillingsstreifung erkennen, so dass demnach die getrübten Orthoklase von ungetrübten, unregelmässig in die Individuen hineinragenden Plagioklasen umsäumt erscheinen. Dieses Bild wird wohl dadurch hervorgerufen, dass die interponirten Lamellen über den Rand des Haupt-Individuums hinausragen, sich hier verbreitern oder ganz mit einander verschmelzen. [1])

Der Plagioklas tritt nur in Individuen von geringer Ausdehnung und höchst unregelmässiger Umgrenzung auf; nur in einem Handstücke ist er zahlreicher in gestreckt leistenförmigen Durchschnitten constatirt worden. Im Allgemeinen sind die Plagioklase frisch, die Grenzen der Zwillingslamellen scharf, die Winkel der Auslöschungsschiefen bei symmetrischer Lage zur Zwillingsgrenze gering. Hin und wieder sind zwei auf einander senkrecht stehende Lamellensysteme erkennbar; gewöhnlich herrscht aber das eine System, der Anzahl der Lamellen nach, vor, so dass die durch die Streifen begrenzten Felder durchweg Rechtecke sind.

Ausser den Trübungen enthalten die Feldspäthe wenig Einschlüsse; am häufigsten tritt Magneteisen, hin und wieder Aegirin, selten Hornblende in kleinsten Individuen darin auf.

Der Elaeolith zeigt in allen Schliffen übereinstimmende, nicht besonders bemerkenswerthe Eigenschaften. Er ist klarer als der meist trübe Feldspath und daran meist schon mit der Lupe im Schliff zu erkennen; in Schliffen mit weniger getrübten Feldspäthen kann man diese beiden Bestandtheile häufig nur im convergent polarisirten Licht unterscheiden. Einschlüsse in Form verzerrter Tropfen durchziehen in unregelmässigen Wolken die Individuen; trübe und opake Partikel sind besonders auf Rissen und Sprüngen angesiedelt, und kleine, schwach grünlich gefärbte Säulchen durchspicken parallel mit der Hauptaxe das Mineral. Risse nach der Spaltbarkeit sind nur selten einigermaassen deutlich. Der Elaeolith tritt einmal in grossen Körnern mit höchst unregelmässiger Begrenzung auf, indem Feldspath mit regellosen Umrissen in denselben hineinragt, dann kommt er auch vielfach in kleineren zerstreuten Körnern oder feinkörnigen Aggregaten vor, im letzteren Falle stets mit geradliniger gegenseitiger Begrenzung der Individuen.

---

[1]) Rosenbusch, Mikroskop. Physiographie der massigen Gesteine, 2. Aufl., pag. 81.

Cancrinit wurde nur in einem Schliffe beobachtet und mit Sicherheit nachgewiesen. Das bei gekreuzten Nicols etwa wie Feldspath streifig gelb erscheinende Mineral wird parallel mit dem Nicolhauptschnitt dunkel und braust lebhaft mit Salzsäure. Eine Bestätigung findet meine Annahme durch eine briefliche Mittheilung Brögger's, den ich eines anderen Minerals wegen gebeten hatte, jenen Schliff anzusehen.

Sodalith, wofür nach Analogie des Vorkommens im typyschen Foyait das im afrikanischen Gestein auftretende isotrope Mineral angesehen wird, fehlt nur in wenigen Schliffen; er ist klar, enthält häufig zahlreiche, regellos eingestreute, unter gekreuzten Nicols lebhaft aufleuchtende Mikrolithen und fast stets bandförmige oder wolkige Anhäufungen rundlicher oder verschieden geformter Bläschen (Taf. IX, Fig. 1). Er tritt zumeist in Berührung mit den Augit-Mineralien auf, was namentlich dann deutlich zu ersehen ist, wenn diese nicht gleichmässig in dem Gestein vertheilt, sondern auf vereinzelte Flecken beschränkt sind. Während im Allgemeinen die Begrenzung der Sodalithkörner unregelmässig ist, wurde einmal bei einem Individuum, das im Dünnschliff in Aegirin eingewachsen erscheint (Taf. IX, Fig. 4), ein annähernd sechseckiger Querschnitt beobachtet. In diesem Falle zeigt das Mineral auch drei Systeme von sehr feinen Spaltrissen, wodurch gleichseitige Dreiecke mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit hervortreten. Die Quantität des Sodaliths im Gestein ist nur gering; in jedem Schliff sind immer nur einzelne Körner von geringen Dimensionen, höchstens bis 1 mm gross, vorhanden. Ein anderes isotropes Mineral, das etwa mit dem von Scheibner[1]) angegebenen Nosean identificirt werden könnte, wurde nicht aufgefunden. In einigen Handstücken scheint der Sodalith eine weitgehende Veränderung erlitten zu haben, indem ein Aggregat kleinster Schüppchen oder Körnchen mit lebhaften Polarisationsfarben an seine Stelle getreten ist. Nur die Art, wie diese Partien sich am Mineralgemenge betheiligen, lässt darauf schliessen, dass sie in der That den Sodalith vertreten.

Augit wurde mit Sicherheit nur in den Schliffen eines Handstückes aufgefunden. Der starke Pleochroismus, $\mathfrak{a}$ bläulich grün, $\mathfrak{b}$ dunkel grün-grau, $\mathfrak{c}$ tief dunkel grün liessen eher Hornblende vermuthen, aber die starke Auslöschungsschiefe von 40—43° lassen keinen Zweifel übrig, dass in der That Augit vorliegt. Querschnitte, die darauf bezogen werden konnten, fanden sich in den besagten Schliffen nicht vor. Der

---

[1]) On Foyaite, an elaeolithic Syenite occuring in Portugal. Quart. Journ. 1879, XXXV, pag. 45.

Augit zeigt sich in denselben in vereinzelten, unregelmässig begrenzten Partieen, die durch die hineinragenden oder umschlossenen Feldspath- und Elaeolith-Krystalle wie zerhackt aussehen. Viel häufiger als gewöhnlicher Augit ist von anderen Pyroxenmineralien der

Aegirin vertreten. Er bildet radial-strahlige Partieen bis 5 mm im Durchmesser (Taf. IX, Fig. 1) oder durchschwärmt in eingestreuten Säulchen das Gestein, oder endlich kommt er mit Hornblende oder Astrophyllit in den vereinzelt im Mineralgemenge zwischen hellfarbigem Elaeolith und Feldspath auftretenden dunkel gefärbten Putzen vor. Als Pyroxen ist er durch seine auf Querschnitten erkennbare, nahezu rechtwinklige Spaltbarkeit bestimmt (Taf. IX, Fig. 3). Durch seine geringe Auslöschungsschiefe, die stets nur wenige Grad (höchstens bis 7°) beträgt, wird auf Akmit und Aegirin hingewiesen. In den vorliegenden Handstücken ist dieser Pyroxen grün, und wird deswegen als Aegirin bezeichnet; bemerkenswerth ist indess, dass dieser Aegirin von dem bekannten insofern etwas abweicht, als er im auffallenden Lichte meist hell graulich grün oder selbst hell bräunlich grün ist und nur selten etwas dunkler erscheint. Die Individuen sind meist in der Säulenzone scharf begrenzt; ausnahmslos wurden Prisma mit vorherrschendem Orthopinakoid beobachtet. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist stets scharf ausgeprägt, nur zuweilen sind einzelne Risse nach dem Ortho- oder dem Klinopinakoid gerichtet. In den radial-strahligen Partieen und bei einzelnen eingestreuten längeren Säulen ist eine unregelmässige Querabsonderung vorhanden. Schnitte, angenähert normal zur Verticalaxe, lassen einen Axenaustritt hart am Rande des Gesichtsfeldes erkennen; auf einem Querschnitte, in welchem die Spaltungsrichtungen 106° und 74° einschliessen, tritt eine Axe nahezu mitten im Gesichtsfelde aus.

Die Axenfarben sind (nach der Aufstellung bei Rosenbusch) $\mathfrak{a}$ gras-grün, $\mathfrak{b}$ oliven-grün, $\mathfrak{c}$ hell röthlich braun; die Absorption ist $\mathfrak{a} > \mathfrak{b} < \mathfrak{c}$. Der Absorptions-Unterschied zwischen $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ ist indess, ebenso wie die Verschiedenheit der Farben dieser beiden Axen, in dünnen Schnitten häufig kaum wahrnehmbar. Zwillingsbildung wurde beim Aegirin nicht beobachtet. Ziemlich häufig dagegen, namentlich in weniger frischen Gesteinsvarietäten, kommen farblose Umsäumungen in der Säulenzone mit Ausschluss des Orthopinakoids vor, wie an einzelnen Querschnitten ersichtlich ist. Die gleiche Auslöschungsschiefe und die Gleichartigkeit der Polarisationsfarben deuten darauf hin, dass in diesen Fällen in der That nur eine Entfärbung, nicht aber eine Umsäumung durch ein anderes

Mineral vorliegt. Derartig gebleichter Aegirin ist auch für sich allein beobachtet worden, einmal auch in engster Parallelverwachsung mit blaugrüner, stengliger Hornblende (Taf. IX, Fig. 2). Charakteristische Einschlüsse sind dem Aegirin fremd. Häufig wird er von Feldspathsäulen durchspickt, hin und wieder finden sich rundum begrenzte Einschlüsse von Sodalith, noch seltener von Elaeolith. Der Quantität nach spielt der Aegirin wegen der Kleinheit der allerdings meist zahlreichen Individuen nur eine geringe Rolle; nur wo er in radialen Partieen auftritt, dürfte er einen wesentlichen Bruchtheil der Gesammtmasse des Mineralgemenges ausmachen.

In grösseren oder vereinzelten Partieen kommt

Hornblende im Gestein vor. Sie besitzt zumeist eine tief dunkle Färbung, und zwar ist c düster blau-grün, b dunkel grau-grün, a bräunlich grün. Absorptions- und Farbenunterschiede zwischen c und b sind gering. Die Auslöschungsschiefe beträgt ca. 20°, oder wenig darüber. Die Umgrenzung ist stets unregelmässig. Sehr häufig ist Hornblende mit Aegirin parallel verwachsen, fast immer mit ihm aggregirt. In der einen Gesteinsvarietät, in welcher nur gewöhnlicher Augit, aber kein Aegirin beobachtet werden konnte, tritt die Hornblende in etwas anderer Form auf. Der Pleochroismus ist stark, aber die Farbentöne zart, c weniger in's Blaue spielend als gewöhnlich. Die Auslöschungsschiefe ist sehr bedeutend, sie beträgt nämlich bis 30°. Die Spaltbarkeit aber, die in mehreren Querschnitten beobachtet wurde, weist entschieden auf Hornblende. Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass Hornblende und Augit in jenem Handstücke schwer zu unterscheiden sind; aus der vergleichenden Beobachtung mehrerer Schliffe und zahlreicher losgelöster Splitterchen ergibt sich jedoch die Unterscheidung des dunkel gefärbten Augits mit einer Auslöschungsschiefe von 40—43° (Querschnitte wurden indess, wie gesagt, nicht beobachtet) und des heller gefärbten Amphibols mit deutlicher entsprechender Spaltbarkeit, dessen Auslöschungsschiefe nie über 30° beträgt, mit Sicherheit. Auch die Hornblende sieht bisweilen wie zerkackt aus, indem die übrigen Bestandtheile unregelmässig in dieselbe hineinragen. Zwillingsbildung ist in einigen Fällen beobachtet worden.

Låvenit. Dieses in 5 Gesteinsvarietäten nachgewiesene Mineral machte mir bei der Deutung ganz besondere Schwierigkeiten. Da ich zu der Vermuthung geführt wurde, es könnte das fragliche Mineral unter den Breviger Vorkommen Analogien finden, wandte ich mich an Herrn Prof. Brögger, der mir auch bereitwilligst die erwünschte Auskunft ertheilte. Er

bestimmte das Mineral als Låvenit[1]), wies auf das Vorkommen von Astrophyllit in meinen Schliffen hin, den ich bis dahin für Biotit gehalten hatte, bestätigte meine anfängliche Bestimmung eines anderen Minerals als Zirkon. Auch das Vorkommen des Cancrinit erfuhr, wie schon erwähnt, durch die freundliche Bestimmung Herrn Prof. Brögger's eine Bestätigung.

Der Låvenit findet sich in dem Gestein theils in unregelmässig gerundeten, annähernd isodiametrischen oder gestreckt säulenförmigen Körnern, meist in Vergesellschaftung mit Aegirin und Hornblende, oder er durchschwärmt dasselbe selbstständig in etwas grösseren Krystallen mit zuweilen schärferer Begrenzung (Taf. IX, Fig. 5). Es gelang, ein Kryställchen von etwa $^1/_2$ mm Länge zu isoliren; wegen der geringen Grösse und der unvollkommenen Beschaffenheit der Flächen ergaben Schimmermessungen kein recht befriedigendes Resultat. Aus meiner Skizze schloss Herr Prof. Brögger auf die Flächen ∞P, $\infty \bar{P} \infty$, $\infty P \infty$, $\infty \bar{P} 2$. Auf der einen Seite der Endigung sind wenig vollkommene Flächen erkennbar, die nicht gemessen wurden, doch den von Brögger angegebenen Formen $-P$ und $-P \infty$ entsprechen können. Eine deutliche Spaltbarkeit parallel dem Orthopinakoid lassen nur grössere Krystalle in recht dünnen Schnitten (Taf. IX, Fig. 6) erkennen. Zwillingsbildung nach dem Orthopinakoid ist u. d. M. häufig zu beobachten, zuweilen mit lamellarer Wiederholung (Taf. IX, Fig. 6). Der Pleochroismus ist stets deutlich; nach der Brögger'schen Auffassung ist $\mathfrak{a}$ roth-gelb, $\mathfrak{b}$ hell wein-gelb, $\mathfrak{c}$ fast farblos. Die lang säulenförmigen Durchschnitte lassen meist eine Verlängerung im Sinne der Orthoaxe erkennen.

Astrophyllit. Schon mit blossem Auge sind in einigen Handstücken kleine, glänzende Schüppchen von brauner Farbe erkennbar, die man bei oberflächlicher Betrachtung für Biotit halten könnte. Erst durch die Mittheilung Herrn Prof. Brögger's wurde ich auf die wahre Natur des Minerals hingewiesen.

An den grösseren makroskopisch wahrnehmbaren Blättchen konnte denn auch in der That die optische Uebereinstimmung mit dem Astrophyllit nachgewiesen werden. Er tritt in beschränkten, meist lebhaft roth-braun gefärbten Partieen mit Hornblende verwachsen, sowie auch in dünnen Schüppchen oder leistenförmigen Durchschnitten in der Nachbarschaft des Magneteisens auf. In einzelnen Schliffen finden sich im Elaeolith, Sodalith und wohl auch im Feldspath radial angeordnete, dicht gedrängte, feine, braune Nädelchen (oder Blätter?), die

---

[1]) W. C. Brögger, Vorläufige Mittheilungen über zwei neue norwegische Mineralien, Låvenit und Capellinit (Geol. För. Förh., 7., p. 598 bis 600). Zeitschrift für Krystallographie etc., 1885, X, p. 503.

höchst wahrscheinlich ebenfalls Astrophyllit sind; ihre geringen Dimensionen lassen es aber nicht mit voller Sicherheit erweisen.

Titanit. Nur in den Schliffen eines Handstückes wurden Durchschnitte der bekannten spitz-rhombischen Form, zuweilen auch solche von Zwillingen der gewöhnlichen Art mit Sicherheit bestimmt. Der Pleochroismus ist nur bei grösseren Individuen deutlich — farblos bis rosafarben; die charakteristischen unregelmässigen Risse und Sprünge sind wie bei anderen Vorkommen. In einzelnen Schliffen anderer Gesteinsvarietäten zeigen sich in Vergesellschaftung mit den opaken Eisenerzen kleine Partieen von höchst unregelmässigem Umriss, am Rande wie angefressen, oder ungleichmässig angeschmolzen aussehend. In Stärke der Doppeltbrechung und des Pleochroismus gleichen sie dem Titanit; da zudem ihre Zweiaxigkeit beobachtet wurde, so dürften sie gleichfalls zum Titanit zu rechnen sein.

Zirkon. In einem Schliffe wurde ein deutlich einaxiger Querschnitt eines positiv doppeltbrechenden Minerals von quadratischem Umriss beobachtet und auf Zirkon bezogen. Diese Bestimmung wurde, wie erwähnt, durch Brögger bestätigt. Die Umgrenzung des Krystalls ist, wie sich aus der Richtung der Spaltrisse ergibt, durch Flächen 2ter Ordnung gegeben. Der Saum ist farblos; ein Kern im Innern (Taf. IX, Fig. 2), dessen Querschnitt nach der ersten Säule begrenzt ist, zeigt braune Färbung und eine Auflösung des Kreuzes in Hyperbeln. Die Spaltbarkeit nach Octaëder oder Säule 1ster Ordnung ist unvollkommen, aber doch erkennbar. In ähnlicher Weise ist Zirkon nur noch in einem Handstück beobachtet worden. Die Abwesenheit des Zirkon ist in der am reichlichsten vorhandenen Gesteinsvarietät durch Herrn K. von Chrustschoff, der sich freundlichst der Mühe unterzog, auf mechanischem und chemischem Wege nachgewiesen worden.

Magnetit. Opake Eisenerze von schwarzer Farbe sind in allen Schliffen vorhanden und zeigen fast stets Durchschnitte regulärer Formen.

Granat von brauner Farbe wurde nur einmal beobachtet.

Ein Mineral, dessen Deutung nicht gelungen ist, tritt in schlanken, fast mikrolithischen, farblosen Säulchen auf, ähnlich wie mitunter Apatitnadeln in anderen Gesteinen; es hebt sich von dem umgebenden Feldspath und Elaeolith durch stärkere Lichtbrechung deutlich ab. Im polarisirten Licht wird es selten einheitlich dunkel und dann erst bei 20° Abweichung der Längserstrekkung vom Nicolhauptschnitt; meist wird diese Erscheinung durch eine feine, nur bei gekreuzten Nicols deutliche Faserung oder Streifung verdeckt. Plagioklas liegt indess, nach den allzu geringen Dimensionen und der starken Lichtbrechung zu ur-

theilen, nicht vor. Die Polarisationsfarben sind im Allgemeinen blass, nur selten lebhafter. Diese Säulchen wurden übrigens nur in den Schliffen einer auch sonst sich abweichend verhaltenden Gesteinsvarietät gefunden.

Nicht selten tritt in den Schliffen eine ungleichmässige, violblaue Färbung innerhalb sehr eng begrenzter Partieen auf, die an ein isotropes Mineral gebunden zu sein scheint. Es wäre hierbei wohl an Fluorit zu denken.

Von den oben beschriebenen Mineralien treten Orthoklas, Elaeolith, Hornblende und Magneteisen in allen Handstücken auf. Plagioklas ist immer nur vereinzelt zu beobachten, fehlt zwar in einzelnen Schliffen, scheint aber doch in allen Gesteinsvarietäten vorzukommen. Ebenso ist Sodalith nur in einigen Schliffen nicht mit Sicherheit beobachtet worden. Bemerkenswerth ist das Verhalten von Augit und Aegirin; in den Schliffen derjenigen Gesteinsabänderung, welche den Augit enthält, konnte Aegirin nicht nachgewiesen werden, und umgekehrt konnte Augit in keinem anderen Handstück gefunden werden; es ist demnach wahrscheinlich, dass beide Mineralarten in den verschiedenen Gesteinsvarietäten einander ausschliessen. Låvenit scheint auch in allen Handstücken vorzukommen, aber nicht gleichmässig vertheilt, sondern auf unregelmässige Zonen oder Partieen beschränkt. Cancrinit, Titanit und Zirkon sind mit Sicherheit nur je einmal nachgewiesen worden, Astrophyllit nur in drei Handstücken, in den vier übrigen scheint er zu fehlen.

Da die Handstücke gelegentlich an verschiedenen Punkten der Inseln Kassa und Tumbo geschlagen wurden, so darf es nicht verwundern, dass fast jedes Handstück einer besonderen Gesteinsvarietät entspricht. Unter dem mitgebrachten Material lassen sich folgende 7 Formen unterscheiden.

1. Am eigenartigsten scheint die Aegirin-freie Varietät, die, mit blossem Auge betrachtet, mit den zahlreichen grossen, blass-fleischrothen Elaeolith-Durchschnitten dem typischen Foyait am meisten ähnelt. U. d. M. zeigen sich folgende Eigenthümlichkeiten. Orthoklas in trüben, grossen Krystallen herrscht bei weitem vor, Elaeolith nimmt etwa den fünften Theil der Schliffläche ein. Die anderen Bestandtheile bilden einen verschwindend geringen Bruchtheil der Gesammtmasse. Plagioklas und Sodalith sind nur sehr wenig vertreten und fehlen in einzelnen Schliffen völlig. Hornblende hat helle Farbentöne und eine starke Auslöschungsschiefe (bis 30°). Aegirin fehlt, dafür ist Augit mit einer Auslöschungsschiefe bis 43° vorhanden. Låvenit findet sich nur in undeutlichen, feinkörnigen Aggregaten; Titanit ist fraglich, kommt höchstens

in sehr beschränkten Partieen vor; Astrophyllit ist mehrfach vorhanden, Cancrinit einmal nachgewiesen.

Dieser Gesteinsart gegenüber stehen alle übrigen Aegirin führenden mit dunkelfarbiger Hornblende, deren Auslöschungsschiefe nicht grösser ist als gewöhnlich. Weitere Eigenthümlichkeiten ergiebt folgende Zusammenstellung:

2. Elaeolith, Sodalith reichlich; Plagioklas spärlich; Låvenit in Körnern. Es fehlen Cancrinit, Titanit, Zirkon und Astrophyllit.
3. Elaeolith und Sodalith spärlich, sonst wie vorige Varietät. Aegirin in beiden strahlig.
4. Wie vorher, aber auch Zirkon und namentlich viel Astrophyllit enthaltend.
5. Plagioklas und Astrophyllit fehlt, Aegirin und Låvenit wenig zahlreich; wahrscheinlich etwas Titanit.
6. Ausgezeichnet durch grosse, frische Orthoklase und Elaeolithe. Plagioklas, Sodalith wenig. Titanit sicher nachgewiesen. Aegirin und Låvenit streifenweise. Zirkon und Astrophyllit nicht beoabachtet.

   Das Handstück ist theils massig, theils mit Parallelstructur ausgebildet.
7. Orthoklas-Individuen klein; Plagioklas zahlreich in scharf begrenzten Säulen; Elaeolith, Sodalith, Aegirin und Hornblende wie gewöhnlich. Låvenit in zahlreichen deutlichen Krystallen. Astrophyllit vielfach und Zirkon wahrscheinlich.

Die Aegirin-freie Varietät des afrikanischen Gesteins dürfte demnach dem typischen Foyait am nächsten stehen. Die anderen Varietäten bestätigen auf's neue die von jeher hervorgehobene Mannichfaltigkeit in der Vergesellschaftung der componirenden Mineralarten. Durch die wesentliche Rolle, welche in ihnen der Aegirin übernimmt, nähern sie sich den hierher gehörenden Gesteinen von New Jersey[1]), Grönland[2]) und Alnö.[3]) Der in mehreren Varietäten so häufige Låvenit ist bisher nur auf der Insel Låven gefunden (cf. p. 102).[4]) Da die Elaeolith-führenden Gesteine unter den Syeniten eine wohlumgrenzte Gruppe innerhalb derselben bilden, andererseits auch das wechselnde Hervortreten des einen oder des anderen

[1]) K. Emerson. On a great dyke of Foyaite cutting the Hudsonriver-shales in north-western New Jersey. Am. Journ. 1882, Vol. XXIII, pag. 302 und N. Jahrb. 1882, II, pag. 254.

[2]) Wiik. Undersögning af elaeolit-syenit från Jivaara i Kuusamo. Finska Vet. Soc. Förh. XXV, 1883 und N. Jahrb. 1884, I, pag. 75.

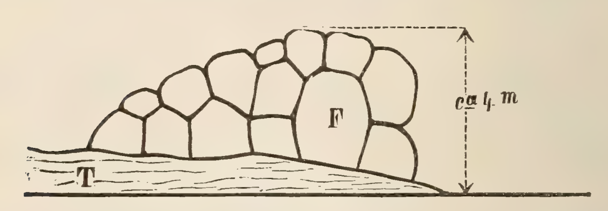
[3]) Törnebohm. Mikroskopiska bergartsstudier. Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd. VI, 1883, pag. 542.

[4]) Inzwischen ist Låvenit durch Fr. Fr. Graeff im brasilianischen Elaeolith-Syenit nachgewiesen worden. N. Jahrbuch, 1887, I, pag. 121.

Mineralbestandtheiles dieser Gesteine die Errichtung besonderer nach denselben benannter Unterabtheilungen nahe legt, so würde es sich vielleicht empfehlen, der Kürze halber die Elaeolith-Syenite insgesammt als Foyaite zu bezeichnen. Das portugiesische Gestein würde alsdann als Augit-Foyait oder Foyait schlechthin bezeichnet werden können, die afrikanischen Gesteine würden zumeist als Aegirin-Foyait zu registriren sein.

Lagerungsverhältnisse des Foyaits. (Taf. X, Fig. 1.) Das Gestein wurde, wie erwähnt, vorzugsweise in losen Blöcken auf den Inseln Tumbo und Kassa gefunden, anstehend nur in einer grösseren Partie am Strande von Kassa, auf der der Insel Tumbo zugekehrten Seite. Bemerkenswerth ist die Form des Felsens; er erscheint wie ein in grosse Blöcke aufgelöster Theil einer horizontal ausgebreiteten Linse, deren abgeschnittene Seite vom Meere bespült wird. Diese Blöcke sind übrigens nicht etwa zusammengeschwemmt, sondern es ist deutlich ersichtlich, dass sie aus der compacten Masse durch Verwitterung entstanden sind, indem diese, der Klüftung des Gesteins nachgehend, durch Erweiterung von Rissen und Spalten das Gefüge der Felsmasse lockerte. Aehnliche Felsen wurden von der See aus auch an anderen Stellen der Insel bemerkt. Gegen das Liegende schneidet die Linse scharf ab; ein Uebergang zwischen den beiden Gesteinen ist nicht vorhanden. Das Gestein des Liegenden herrscht überall auf der Insel, unzählige Gerölle davon sind am Strande aufgehäuft, und der Klippenkranz, der die Tumbo-Insel umgibt, besteht ebenfalls aus demselben. Es ist ein rothes, äusserst poröses Gestein, wird an einer Stelle des Strandes auf der Tumbo-Insel gebrochen und als Baustein in den Factoreien verwendet. In diesem Bruch sowohl wie in den wenigen breit angelegten Brunnen der Dörfer, die eine etwa 4 m mächtige Schicht rothen, feinsandigen Thones bis auf jenes Gestein

Figur 1. Schematische Skizze eines Felsens am Strande von Kassa.



Die unter Linie = Meeresspiegel; F = Foyait; T = Tuff.

durchteufen, ist eine horizontale Schichtung desselben erkennbar. U. d. M. betrachtet, erweist es sich als ein Gemenge von Quarz und dichtem Roth- oder auch Brauneisen. Einzelne, höchstens Mohnkorn-grosse Quarzkörner mit zuweilen geradliniger Begrenzung, oder ebenso grosse Anhäufungen von stellenweise ungefähr radial angeordneten Quarzkörnchen sind in einer auf der Schlifffläche gleich oder wenig grösser erscheinenden Ausdehnung als Rotheisen vorhanden; letzteres weist vielfach eine schalige Absonderung und eine äusserst feinstrahlige Structur auf. Ein verhältnissmässig frischeres, weniger poröses Handstück desselben Gesteins wurde auf der Insel Kassa geschlagen. U. d. M. erscheint es als ein äusserst feinkörniges Aggregat; zuweilen, als Auskleidung von Hohlräumen, sind diese feinen componirenden Bestandtheile etwas freier entwickelt und lassen unter Anwendung starker Vergrösserung bei gekreuzten Nicols eine Streifung, ausgedrückt in einer Verschiedenheit der meist hellen (gelblichen) Polarisationsfarben, sowie eine schiefe Auslöschung erkennen, so dass man also wohl an Plagioklas denken kann. Bei schwacher Vergrösserung erkennt man eine gewisse Regelmässigkeit in der Gruppirung kleinerer oder weniger kleiner Körnchen und ausserdem eine geradlinige und parallele Anordnung der braunen, trübenden Substanzen; daraus ersieht man, dass das Ganze aus der Zersetzung eines grobkörnigen Gesteins, das wahrscheinlich Feldspath und Bisilicate führte, entstanden ist.

Andere Eigenthümlichkeiten zeigt das Gestein an den Strandklippen der Tumbo-Insel. Dieselben sind in Folge der Corrosion durch die Brandung in der verschiedensten Weise gestaltet; die Oberfläche ist mit netzförmig hervortretenden Leisten und von diesen eingeschlossenen unregelmässigen Vertiefungen versehen, zudem völlig von einer glatten, schwarzglänzenden Kruste dichten oder auch sehr häufig krystallinischen Rotheisens überzogen. Anderwärts scheinen einzelne Partieen von Nussgrösse und darüber, an Eisenoxyd angereichert, der Zerstörung zu widerstehen und aus der umgebenden, leichter zerfallenden Gesteinsmasse herausgeschält zu werden. In grossen Massen liegen solche Knollen am Strande von Kassa — ein Eisenerzlager, das sich vor unseren Augen bildet. Das Gestein ist also, je weiter nach innen, desto frischer, und es scheint demnach die äussere Kruste nur die Endproducte der Zersetzung, Quarz und Eisenoxyd, zu enthalten. Man kann sich den Vorgang vielleicht folgendermaassen vorstellen. Je nach der Vertheilung der Eisen enthaltenden Mineralien entstanden bei der Zersetzung locale Anhäufungen von Eisenoxyd, die unter einander und mit der Felsmasse in Zusammenhang bleiben, während die Zersetzungsproducte der Eisen-armen

Mineralien der mechanischen Thätigkeit des Meeres weniger Widerstand leisten können; so wird die jeweilige Oberfläche der Klippen ausschliesslich aus Rotheisen mit eingesprengten Quarzkörnchen bestehen. Freilich zur Erklärung der glatten krystallinischen Kruste genügt das eben Ausgeführte nicht. Das aus der Metamorphose des Gesteins entstehende, im Allgemeinen dichte Erz muss sich in der unmittelbaren Berührung mit dem Meere, sei es durch die mechanische Einwirkung der unausgesetzt thätigen Brandung, sei es durch den Absatz des im Meerwasser selbst in irgend welcher Form enthaltenen Eisens, in die krystallinische Kruste umsetzen; es ist wohl auch eine combinirte Thätigkeit dieser Agentien denkbar; selbst die in der Brandung suspendirten feinsten Erztheilchen mögen hierbei eine Rolle spielen, wie dies in ähnlicher Weise für die an felsigen Ufern tropischer Flüsse sich ansetzenden schwarzen Spiegel angenommen wird. [1]) Dass der Eisengehalt jener Inseln ein bedeutender sein muss, beweist der Umstand, dass nach der Mittheilung unseres Capitäns die Schiffsbussole bei unserer Annäherung an die Insel eine beträchtliche Ablenkung erlitt. Bemerkenswerth dürfte auch sein, dass das Meer in der unmittelbaren Nähe jener eisenschüssigen Klippen und des Eisenerzgerölle führenden Strandes besonders arm an Lebewesen ist.

Auf die Beziehungen des Foyaits zu diesem rothen Gestein und auf das Alter desselben will ich an einer späteren Stelle dieser Mittheilungen zurückkommen.

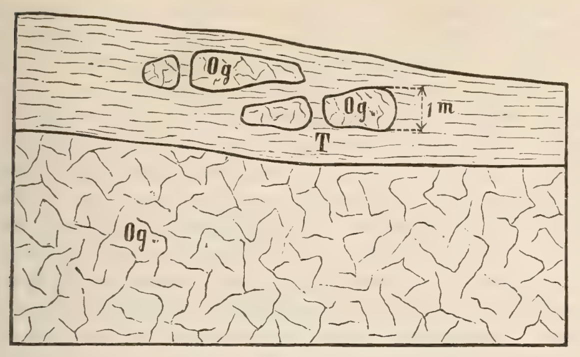
Olivingabbro von Freetown. (Sierra Leone.)

Das Gestein ist dem grossen Bruche entnommen, der in Freetown selbst in der Nähe des Strandes gelegen ist und das Material für die umfangreichen Steindämme des Ortes geliefert hat. Der Bruch steht nach dem Lande zu etwa 25 m tief in massigem, durchaus ungeschichtetem Gestein, nach dem Meere zu ist er offen. Die Farbe des Gesteins ist dunkel grau-grün, an manchen Stellen des Bruches streifenweise bräunlich. Ueber dem Gabbro stehen nahezu horizontale Schichten eines rothen, porösen, verhältnissmässig bröcklichen Gesteins an, das durch seine gesammten Eigenschaften sich durchaus scharf vom Gabbro scheiden lässt. Zwischen die Schichten desselben sind an der einen Seite des Bruches, an der Kaserne der schwarzen Polizeisoldaten (sog. Haussa's) der englischen Colonie, im Querschnitt spindelförmige, ca. 1 m mächtige Einlagerungen un-

---

[1]) Lenz. Ueber polirte Felsen in den Betten einiger afrikanischer Ströme. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1878, pag. 101.

Figur 2. Schematische Skizze der Seitenwand des grossen Bruches am Strande in Freetown.



Og = Olivingabbro; T = Tuff.

zweifelhaften Gabbro's eingeschaltet. Das Hauptgestein ist durchweg frisch, von mittlerem Korn, und lässt schon mit blossem Auge Feldspath-Spaltflächen mit feiner Streifung erkennen. An der Zusammensetzung des Gesteins betheiligen sich, abgesehen von den mikrolithischen Einschlüssen, Plagioklas, Diallag, Olivin; Magnetit ist in kleinen Körnern reichlich, Hypersthen nur stellenweise vorhanden.

Der Plagioklas tritt fast ausschliesslich in unregelmässig begrenzten Körnern auf. Schnitte ohne Zwillingsstreifung, also parallel M, ergeben eine Auslöschung, die mit den Spaltrissen nach P einen Winkel von 33° beschreibt. Die Maxima der Auslöschungsschiefe bei symmetrisch auslöschenden Zwillingslamellen betragen etwa 30°. Bei Spaltungsblättchen nach P findet im convergent-polarisirten Licht ein Axenaustritt unmittelbar ausserhalb des Gesichtsfeldes statt. Es dürfte demnach Labrador der vorherrschende, oder vielleicht alleinige Feldspath dieses Gesteines sein. Die Zwillingsverwachsungen sind äusserst mannigfach. Ausser dem gewöhnlichen Albit-Gesetz ist an manchen Durchschnitten eine nochmalige Verzwillingung nach dem Karlsbader Gesetz zu beobachten; nicht selten ist eine Durchkreuzung nach dem Periklin-Gesetz, endlich sind auch Bavenoer Zwillinge constatirt worden; ein rectangulärer Querschnitt ist durch eine Linie diagonal in zwei Felder getheilt, deren Zwillingsstreifen in der Trennungslinie scharf abschneiden und ungefähr senkrecht auf einander stehen.

Der Diallag tritt ebenfalls in unregelmässig begrenzten Partieen auf. Durch dichtgedrängte Interpositionen ist er fast durchweg derart getrübt, dass optische Orientirung nur schwer möglich ist. Es lassen sich drei Systeme von Interpositionen

erkennen (Taf. IX, Fig. 8): kurze, völlig opake Säulchen, parallel einander und der optischen Axenebene angeordnet, braune, lang gestreckte Täfelchen, als solche nur in der Schnittfläche einiger Durchschnitte erkennbar, und endlich zarte, nicht völlig geradlinig verlaufende, sondern schwach geschlängelte Linien, die ungefähr senkrecht zu den opaken Säulchen angeordnet sind. Einzelne Schnitte lassen eine streifenweise Anhäufung der Interpositionen erkennen; die Richtung der abwechselnd mehr oder weniger von Interpositionen angefüllten Streifen verläuft schiefwinklig zur Richtung der schwarzen Säulchen. Diese Streifen werden zwar gleichzeitig dunkel, lassen aber bei der Drehung des Objects entgegengesetzte Polarisationsfarben hervortreten. Eine genauere Beobachtung verhindert die Trübung der Diallag-Substanz durch die Interpositionen. Die gegenseitige Begrenzung der einzelnen Felder scheint nicht scharf zu sein.

Hypersthen tritt nur spärlich auf, sich in derselben Weise wie der Diallag am Mineralgemenge betheiligend. Die der Streifung parallele Auslöschung, der ausgeprägte Pleochroismus — hell röthlich braun bis hell graulich grün — liessen ihn als solchen erkennen. Interpositionen sind in ähnlicher Weise wie beim Diallag, aber in bedeutend geringerem Maassstabe in ihm enthalten.

Der Olivin ist stets in isodiametrischen Körnern entwickelt, die bei gegenseitiger Berührung geradlinig begrenzt sind; gegen Feldspath und Diallag stösst er meist mit gerundeten Begrenzungsflächen. Durch die starken unregelmässigen Risse, seine stärkere Lichtbrechung und die beginnende Zersetzung auf Sprüngen und im Umfang ist er ohne weiteres von den begleitenden Mineralien zu unterscheiden. Die Zersetzung ist stellenweise weit vorgeschritten und bewirkt eine netzigmaschige Auflösung der Individuen. Die Zersetzungsproducte des Olivins sind es auch, welche die stellenweise vorherrschend braune Färbung des Gesteins veranlassen.

Die Betheiligung der einzelnen Mineralien an der Zusammensetzung des Gesteins ist eine sehr wechselnde. In der Hauptmasse des dunkelfarbenen Gesteins herrscht der Labrador bisweilen vor; der Diallag tritt sehr untergeordnet auf und Olivin ist nur hin und wieder im engsten Anschluss an den Diallag anzutreffen. Diejenigen Handstücke jedoch, die den braunen Streifen des Bruches entnommen sind, führen vorherrschend Olivin; Diallag ist in den meisten Schliffen gar nicht vorhanden. Bemerkenswerth ist dabei die Vertheilung von Olivin und Labrador (Taf. IX, Fig. 7), die in flach linsenförmigen Lagen mit einander zu alterniren scheinen und

dadurch eine gewisse Parallelstructur des Gesteins bedingen, ein Umstand, der nur im Schliff und unter Anwendung einer schwachen Vergrösserung erkennbar ist. Die Längsaxen der Labrador-Durchschnitte sind aber nicht parallel, sondern ganz unregelmässig angeordnet.

Lagerungsverhältnisse des Olivingabbro. Wie schon erwähnt, tritt im Hangenden des Gabbro ein rothes, poröses Gestein auf, dem eine nicht gerade sehr ausgesprochene, aber doch deutliche Schichtung eigen ist; es umschliesst flache, bis 1 m starke Einlagerungen von spindelförmigem Querschnitt, die aus Gabbro bestehen. Aeusserlich sieht das in Rede stehende Gestein dem den Aegirin-Foyait von Kassa begleitenden Tuffe höchst ähnlich. Die Schliffe der beiden Gesteine könnte man verwechseln; hier und da sind Mohnkorn-grosse Quarzkörner vereinzelt in eine stellenweise schalige, meist aber völlig structurlose Masse eingebettet. Häufig stellen sich auch Quarzaggregate von gleicher Grösse wie die einheitlichen Körner ein, die meist aus mehr oder weniger deutlich radial gestellten Individuen bestehen. Nur selten treten so feinkörnige Aggregate auf, dass ihre Deutung auf optischem Wege nicht möglich erscheint.

Es handelt sich also auf Kassa wie in Freetown um scharf abgegrenzte, laccolithische Einschlüsse eines krystallinischen Gesteins in einem horizontal gelagerten Tuff-ähnlichen Gesteine. Es werden daher aus gleichen Gründen der Foyait von Kassa und der Gabbro von Freetown als in Lagern aufgeschlossene Eruptivgesteine, das poröse Nebengestein als der dieselben begleitende Tuff angesehen werden. Die Gleichartigkeit der Tuffbildung bei dem Foyait einerseits und dem Olivingabbro andererseits gestattet einen Schluss auf die annähernde Gleichartigkeit der Eruptionsbedingungen der beiden Magmen und damit auf die Wahrscheinlichkeit eines gleichen Alters der beiden Gesteine. Eine positive Altersbestimmung derselben dürfte aber mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft sein.

Durch die Freundlichkeit des deutschen Consul in Freetown, Herrn Vozen, hatte ich Gelegenheit, einige durch den Surgeon Major Herrn Davies in der näheren und ferneren Umgebung von Freetown gesammelte Gesteins- und Mineralproben zu sehen. Unter diesen fand ich ausser Pyrit, Bergkrystallen, Malachit, Kupferlasur, grobkörnigem krystallinischem Kalk und Flussspath auch faustgrosse Stücke von Magneteisen, Eisenglimmerschiefer, Talkschiefer mit Granaten und Chloritschiefer mit Magneteisen-Octaëdern. Diese Funde machen das Auftreten krystallinischer Schiefer in Sierra Leone sehr wahrscheinlich. Trotzdem dürfte für die oben beschriebenen Gesteine ein

archäisches Alter nicht anzunehmen sein. Bei der enormen Gleichförmigkeit in der Geologie des afrikanischen Continents ist es sehr wahrscheinlich, dass die krystallinen Schiefer, wie fast überall in Afrika, auch in Sierra Leone mehr oder weniger steil geneigt sind. Die horizontalen Gabbro- und Foyaitdecken werden also jünger als die krystallinen Schiefer sein müssen.

Die weitere Ausführung dieses Punktes möge der Schlussbetrachtung vorbehalten sein.

Gesteine von Axim.[1]

Ein kurzer Besuch in Axim, 2° W. v. Gr., gestattete nur eine Orientirung in der allernächsten Nähe des Ortes. Der Strand selbst ist sandig, aber überall erheben sich niedrige, von fern schwarz erscheinende Felsrücken aus dem weissen Sande und ragen weit in das Meer hinein. Kleine Felsinseln sind vorgelagert und gewähren dadurch für einzelne Punkte am Strande Schutz gegen die gerade hier sehr heftig brandenden Wellen. Auf dem Strande selbst sind Rollstücke grünen Gesteins, Gangquarze, zahlreiche *Lithothamnium*-Bruchstücke, vereinzelte Astraeiden und Conchylien in grosser Menge aufgehäuft; auch ein mächtiger Cetaceen-Wirbel fand sich unter dem Gerölle.

Das Gestein der Felsen schien mir besonders frisch am Fusse des von einem Fort gekrönten Hügels, wo es in grossen Blöcken aufgethürmt liegt. Mit blossem Auge erkennt man eine graulich grüne, fast dichte Grundmasse mit zahlreichen dunklen, wenige Millimeter grossen Spaltflächen, welche Hornblende vermuthen lassen. U. d. M. sind die ursprünglichen Bestandtheile wegen der hochgradigen Zersetzung des Gesteins nur sehr schwierig zu erkennen. Am ausgeprägtesten erscheint die Hornblende, obwohl auch nur selten in scharf umgrenzten Partieen. Der Pleochroismus ist alsdann deutlich: $\mathfrak{c}$ bläulich grün, $\mathfrak{b}$ dunkel grau-grün, $\mathfrak{a}$ hell grünbraun. In vielen Fällen ist die Hornblende mit structurlosen, gleichmässig zart grün erscheinenden, unregelmässigen Partieen aggregirt, die bei gekreuzten Nicols dunkel bleiben oder nur einen schwachen Schimmer veranlassen; an einzelnen Stellen durchsetzen sich schneidende dunkle Leisten diese Substanz in derselben Ordnung, wie die Blätterdurchgänge auf Hornblende-Querschnitten sich bemerklich machen. An anderen Stellen

---

[1]) Gümbel. Beiträge zur Geologie der Goldküste in Afrika. Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der kgl. baier. Akad. der Wissensch. zu München, 1882, XII, pag. 190.

zeigt die grüne Masse matte Polarisationsfarben und löscht in diesem Falle parallel mit der benachbarten Hornblende aus; weiterhin ist sogar eine gewisse Faserung zu erkennen und Auslöschungsschiefe, sowie Polarisationsfarben wie bei der Hornblende, die letzteren allerdings nicht in einer zusammenhängenden Fläche, sondern längs-streifig und quer überaus mannigfach unterbrochen, woraus zu ersehen ist, eine wie weit gehende Umänderung die ursprünglich continuirliche Hornblendesubstanz erlitten hat. In paralleler Anordnung mit den Hornblendefasern tritt zuweilen zwischen dieselben hineingedrängt ein der Längsausdehnung der Partieen parallel auslöschendes, leuchtend gelblich grünes Mineral mit sehr lebhaften Polarisationsfarben auf, das nur als Epidot gedeutet werden kann. Derselbe kommt auch in selbstständigen, unregelmässig geformten Körnern mit regellosen Spaltrissen vor. Sehr kleine Körner, die, mit trübenden Substanzen vergesellschaftet, in regelloser Anordnung den Schliff sehr reichlich durchschwärmen, sind ebenfalls Epidot.

Von Feldspath-artigen Bestandtheilen des Gesteins ist nur wenig zu bemerken. Stellenweise erscheint eine Partie weniger mit Epidotkörnern und anderen trübenden Substanzen angefüllt und lässt in diesem Falle eine Plagioklas-Streifung erkennen. An anderen Stellen unterscheiden sich verschiedene Feldspath-Lamellen durch verschiedene Grade der Zersetzung. Im Allgemeinen kann man nur aus der Anordnung dieser feinkörnigen, trüben Substanzen die ehemalige Verbreitung und Form der Feldspathe erkennen.

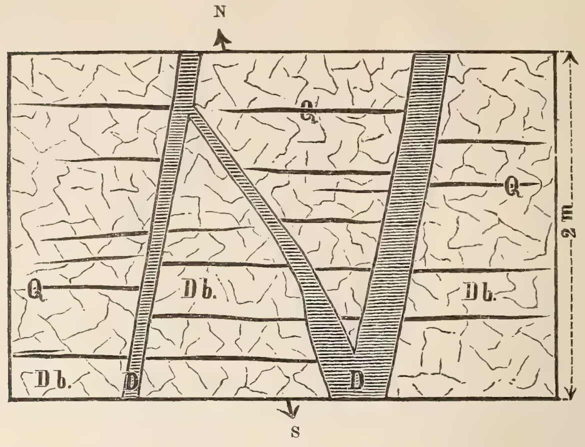
Apatit ist mehrfach vorhanden; die schlanken Säulchen durchspicken auch gelegentlich die Hornblende.

Opakes, schwarzes Eisenerz ist in vielen Fällen ein secundäres Product, hin und wieder auch mit einem trüben Leukoxen-artigen Rande umsäumt.

Obgleich ich frischen Pyroxen in diesem Gestein nicht angetroffen habe, scheint in demselben nach Analogie des sogleich zu erwähnenden Gesteins kein Diorit, sondern ein Amphibol-Diabas vorzuliegen.

In geringer Entfernung westlich von Axim springt ein Felsen ins Meer, der der Hauptmasse nach aus dem gleichen Gestein wie der Festungsberg besteht, aber durch Gänge eines anderen Gesteins, sowie durch Quarzschnüre kreuz und quer durchsetzt ist (s. Fig. 3 auf pag. 114). Im Contact mit dem Ganggestein ändert sich zumeist die Farbe des Massengesteins; an Stelle des gleichmässig dunklen Grüns treten streifenweis vertheilte hellgrüne und gelbe Färbungen auf, das Korn scheint im Ganzen dichter, und Schwärme von Pyrit und Magneteisen stellen sich ein. U. d. M. erkennt man, dass diese Streifen

Figur. 3. Schematische Skizze des Felsens am Strande von Axim, westlich vom Fort.



Db = Hornblende-Diabas; D = Diorit; Q = Quarzschnüre.

nur aus einem sehr feinkörnigen Aggregat von Epidot bestehen, in dem von Feldspath kaum noch eine Spur vorhanden ist. Vereinzelt treten nun grosse Körner von Augit darin auf, die nur zum Theil aus frischer Substanz bestehen, schwachen Pleochroismus und eine Auslöschungsschiefe von 40° aufweisen. Grossentheils nehmen blau-grüne Säulchen von Hornblende oder unregelmässig vertheilte Epidotkörner den Raum des ursprünglichen Augites ein. Apatit ist viel zahlreicher als in der erstgenannten Gesteinsvarietät, und unter den opaken Erzen liessen sich Titaneisen, Magnetit und Pyrit erkennen. Das Vorkommen von Augit in diesen Handstücken und dessen Zersetzung in faserige Hornblende lassen vermuthen, dass die bei dem vorigen Gestein erwähnten Hornblende-Aggregate ebenfalls aus Augit entstanden sein mögen; nur die compacten Hornblendeblätter ohne Faserstructur würden primärer Natur sein. Demnach muss, wie erwähnt, das Massengestein von Axim als ein stark zersetzter Hornblende-Diabas bezeichnet werden.

Anders verhält es sich mit dem Ganggestein, das durch seine röthliche Färbung sich schon von weitem von dem Diabas unterscheidet, sowie ausserdem durch sein grösseres Korn. U. d. M. erkennt man ein nahezu gleichmässiges körniges Gemenge von zersetztem einheitlichem Orthoklas, grösseren und kleineren Körnern von Plagioklas; als Maximum der Auslöschungsschiefe symmetrisch zur Zwillingsstreifung wurde

20° beobachtet; grössere Quarzkörner mit massenhaft in Wolken vertheilten Bläschen und eine blau-grüne, schilfige Hornblende, mit einer ca. 18° betragenden Auslöschungsschiefe, sind in geringeren Quantitäten vorhanden. Ausserdem sind in den Schliffen auch einige grössere Titanitkrystalle wohl erkennbar. Dieses Gestein wird demnach als ein Quarz führender Diorit zu bezeichnen sein.

In dem genannten Felsen sind zwei Gänge bemerkbar, die bei 5, resp. 20 cm Mächtigkeit und saigerem Einfallen etwa NNO. streichen (conf. Figur 3), ein dritter fällt gegen SW. unter 30 bis 40° ein und verbindet die beiden anderen Gänge ohne über dieselben hinauszuragen. Ziemlich genau ostwestlich setzten schwache, selten mehr wie 1 cm starke Quarzschnüre parallel durch den Diabas. Den Diorit scheinen sie gleichfalls zu durchsetzen, jedenfalls indess in geringerer Anzahl und mit weniger scharfer Begrenzung und Deutlichkeit als im Diabas. Der Quarz der Schnüre hat dasselbe weisse, milchige Ansehen wie die am Strande liegenden Rollstücke; die Stücke, welche uns wegen der in ihnen befindlichen Goldflimmerchen von den Eingeborenen zum Kaufe angeboten wurden, haben allerdings denselben starken, bläulichen Lichtschein, der Quarz derselben ist aber, wie nach den minimalen Proben zu urtheilen ist, nicht gross-krystallinisch, sondern körnig; die Individuen, bis erbsengross, sind fest mit einander verflösst. Sehr feine, schwarze Eisenerz-Partikelchen sind darin zerstreut, und helle Glimmerschüppchen bedecken einzelne Flächen, die aber mehr wie Kluft- als wie Schichtungsflächen aussehen. Die Ausbeutung der Goldvorkommen bei Axim, westlich des von mir besuchten Punktes, jenseits der Mündung des Ankobra, hat die Akankoo Gold Coast Mining Company lim. unternommen. Auf der Rückreise lernte ich auf dem Schiffe einen englischen Beamten kennen, der kurze Zeit vorher dieses Unternehmen geleitet hatte. Bei der geringen Sachkenntniss des Herrn konnte ich aus den Schilderungen nur vermuthungsweise entnehmen, dass der Stollen in Axim auf einen porösen Quarzgang mit mulmigem Brauneisen getrieben wurde.

Aus dem Gesagten ergibt sich mit Wahrscheinlichkeit, dass das Gold der Goldküste wenigstens theilweise aus Gängen in älterem, krystallinischem Gestein, Diorit und Diabas, stammt, wogegen Gümbel (l. c., pag. 190) auf Grund der von Dahse mitgebrachten Gesteinsproben Itabirit als Muttergestein des Goldes annimmt. Eigentlicher Itabirit ist mir aber weder unter dem anstehenden Gestein, noch unter dem Strandgeröll vorgekommen; höchstens können die von den Eingeborenen erhaltenen Quarzstückchen als Itabirit bezeichnet werden,

da Partikelchen, freilich minimaler Grösse, von Magneteisen und wohl auch Eisenglanz darin verstreut sind. Ob aber diese Stücke von den Akankoo Mines oder von den im Innern gelegenen Tacqua-Hügeln herrühren, konnte ich nicht constatiren.

Ausser dem soeben besprochenen Diabas fanden sich unter den Rollstücken einige andere Gesteine, die in der Nähe, vielleicht auf den vorgelagerten Klippen, anstehen mögen.

1. Hälleflinta von dunkel grau-grüner Färbung; durch dunklere Lamellen erscheint dieselbe gebändert. U. d. M. ist nichts weiter zu erkennen, als dass in den dunklen Streifen die minimalen Körner, deren Natur optisch nicht bestimmbar ist, noch kleiner sind als in den heller gefärbten Lagen.

2. Porphyrit. Die sehr feinkörnige Grundmasse des Gesteins ist wegen der sehr zahlreich ausgeschiedenen Trübungen nur mangelhaft erkennbar. In derselben sind grüne Hornblendekryställchen und Plagioklase von geringen Dimensionen, letztere seltener als jene porphyrisch eingebettet. Der Plagioklas zeigt eine sehr feine Zwillingsstreifung; das Maximum der Auslöschungsschiefe symmetrisch zur Streifung beträgt etwa 15°. Seiner Structur nach gehört das Gestein zu den Porphyriten, andererseits aber weisen die geologischen Beziehungen zu den Gesteinen der Diabas- und Diorit-Familie auf die mögliche Zugehörigkeit jenes Gesteins zu dieser Gruppe hin.

Obwohl bestimmte Beziehungen zu geschichteten Gesteinen bei den Massengesteinen von Axim nicht beobachtet werden konnten, so wird man bei einer Altersbestimmung derselben schwerlich fehlgehen. Sie gehören ohne Zweifel dem krystallinischen Grundgebirge des westlichen Sudan an (pag. 128 ff.).

Olivin-Diabas von Gran Bassa.

Auf der Rückreise gestattete mir mein Gesundheitszustand nur in einzelnen Fällen an's Land zu gehen, und ich musste mich darauf beschränken, an gelegentlichen Haltepunkten den Ballast in den Boten der Eingeborenen, die beigelegt hatten, zu prüfen und die Küste vom Schiffe aus mit dem Fernrohr zu betrachten. In Gran Bassa, zwischen Monrovia und Cap Palmas, nahezu unter 6° N. Br. gelegen, ragen überall am Strande schwarze, niedrige Klippen mit gerundeter Oberfläche aus dem weissen Sande empor, ganz in derselben Weise wie ich es auf der Hinreise in Axim gesehen hatte. Die Ballaststeine der Eingeborenen stammen nun höchst wahrscheinlich von diesen Felsen. Das Gestein erscheint feinkörnig, dunkelgrün mit eingesprengten schmalen Feldspathleisten und grösseren schwarzen Pyroxenkrystallen. Letztere zeigen u. d. M. eine hell bräunliche Färbung, stellenweise mit einem Stich in's

Rosafarbene. Der Pleochroismus ist schwach; die Farben wechseln zwischen hell bräunlich und hell bräunlich grün. Auf Querschnitten sind meist auch pinakoidale Risse stark ausgeprägt. Die Auslöschungsschiefe auf Längsschnitten beträgt bis zu 42°. Im Ganzen erinnert der Augit sehr an Diallag; indessen fehlt die Längsfaserung und die für den Diallag so charakteristischen Interpositionen. Der Feldspath erscheint u. d. M. weniger in schmalen Leisten als in grossen Blättern, und ist wohl ausschliesslich Plagioklas mit überaus wechselvollen Zwillingsbildungen. Die Auslöschungsschiefe in symmetrischen Schnitten beträgt im Maximum 25°. Die gegenseitige Begrenzung der beiden Mineralien erinnert durchaus an das Verhalten derselben in den Diabasen, indem die Form der Augite durch die krystallographische Umgrenzung der Feldspathe bedingt wird. Untergeordnet tritt bläulich grüne Hornblende in Parallelverwachsung mit Augit und in selbstständigen Blättern auch bräunliche Hornblende auf. Olivin bildet Körner von gelblicher Färbung und gerundeter Umgrenzung und ist durch die unregelmässigen starken Risse und die von denselben ausgehende Zersetzung kenntlich. Grüne, schuppige Zersetzungsproducte, ebenso wie einzelne Biotitblättchen stellen sich hie und da in der Nachbarschaft von Amphibol und Augit ein. Apatit und Magnetit sind unregelmässig im Gestein verstreut. Der nächste geologisch bekannte Punkt der Küste ist Monrovia[1]), wo nach Lenz Gabbro ansteht.

Amphibolit von Saltpond.

Aus dem Ballast der Boote entnahm ich einen Sandstein und ein Hornblendegestein, konnte aber keine Auskunft über das Vorkommen der Gesteine erhalten. Die Höhen, die von N. aus das Meeresufer zu begleiten scheinen, ziehen sich in jener Gegend mehr in den Hintergrund; bei Accra, etwas weiter östlich, sieht man sie ganz in der Ferne. In der Ebene zwischen diesen Höhen und dem Strande steht wahrscheinlich der Sandstein an, den man bei Accra entblösst sieht. Möglicher Weise gehört also der Sandstein von Saltpond der flachen Region am Meere, das Hornblendegestein den Höhen im Hintergrunde an. Mit blossem Auge betrachtet, erscheint letzteres massig, feinkörnig, grün und weiss gefleckt. U. d. M. erweist es sich als ein regelloses Gemenge, in welchem Hornblende vorherrscht; dieselbe besitzt einen ausgeprägten Pleochroismus, $\mathfrak{c}$ bläulich grün, $\mathfrak{b}$ dunkel bräunlich grün, $\mathfrak{a}$ hell grünlich braun, zeigt sehr gewöhnlich eine Querabsonderung, tritt in parallel

---

[1]) Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1878, pag. 52.

angeordneten Säulchen oder in wirren Büscheln auf; die Auslöschungsschiefe beträgt bis zu 23°. Zwischen die Hornblendeputzen sind feinkörnige Knauern eingebettet. Die Körner in denselben sind sämmtlich wasserhell, ihre gegenseitige Begrenzung ist geradlinig oder verläuft unregelmässig in nur wenig gekrümmten Linien; als Einschlüsse kommen kleine Hornblendesäulchen und kurz säulenförmige Mikrolithen von starkem Lichtbrechungsvermögen und lebhaften Polarisationsfarben (Zirkon?) vor. Nur sehr vereinzelte Körnchen dieser Knauern lassen bei gekreuzten Nicols eine überaus feine Zwillingsstreifung erkennen; diese Körnchen zeigen meist lebhaftere Polarisationsfarben in gelben Tönen. Die dunkler bleibenden Körnchen lassen im convergent polarisirten Licht entweder ein Kreuz oder einen um seine Mitte sich drehenden Axenbalken erkennen. Es nehmen also Quarz, Orthoklas (dieser auch durch einige Karlsbader Zwillinge angedeutet) und Plagioklas an der Zusammensetzung dieser Knauern Theil.

Sandsteine von der Küste.

Von den bereits mehrfach angegebenen Sandsteinen der Küste erhielt ich zwei Handstücke ebenfalls aus dem Ballaste der Canoes.

Der Sandstein von Saltpond, 1° W. v. Gr., ist ein festes, gleichmässig feinkörniges Gestein von röthlicher Farbe. Auf dem Querbruch sieht man Brauneisen-Partikeln von noch geringeren Dimensionen als die Quarzkörner in lagenweiser, der Schichtung entsprechender Anordnung, wodurch der Sandstein gebändert erscheint. Die einzelnen Schichten sind 2—3 mm stark, völlig ebenflächig, aber ziemlich fest mit einander verbunden; auf der Schichtfläche treten verstreut kleine weisse Glimmerblättchen auf. An der Rhede von Accra (nur wenig westlich vom Meridian von Greenwich) sah ich von der See aus den Sandstein, dem die Ballaststeine entnommen waren, anstehen. Derselbe ist weniger fest als der vorige, fast locker zu nennen, von mittlerem, etwas ungleichmässigem Korn. Ausserdem sind einzelne Quarzkörnchen, erbsengross und darüber, mit gerundeten Kanten regellos darin verstreut, ebenso auch grössere Kaliglimmerblättchen. Eine Schichtung ist im Handstücke nicht wahrzunehmen; im Innern war der Gesteinsblock durch den verschiedenen Gehalt an Eisenoxydhydrat flammig gefärbt, einzelne Flecken sind rein weiss.

Gneisse aus dem Innern (Yoruba und Nupe).

In Lagos, wo ich mich auf der Rückreise einen Tag aufhielt, wurde mir mitgetheilt, dass an einer bestimmten Stelle des Ortes, am Flusse Gesteinsstücke (Granit!) lägen, welche die Eingeborenen aus Abbeokeuta (etwa $7^1/_3{}^0$ N. Br. und $3^1/_3{}^0$ O. v. Gr.) als Ballast in den Canoes stromabwärts mitbringen und vor der Rückfahrt an jenem Orte zurücklassen; ich war zu krank, um jene Gelegenheit wahrzunehmen. Zufällig erhielt ich durch die freundliche Vermittelung des Herrn Lehrer ZIMMERMANN in Striegau Handstücke aus Abbeokeuta, welche Herr Kaufmann KRAUSE, der bis vor kurzem in Lagos gewesen war, mitgebracht hatte. Ich nehme an, dass sie an jener Landungsstelle der Schwarzen aus Abbeokeuta in Lagos aufgelesen worden sind. Das Gestein ist ein sehr fester, wenig schiefriger Gneiss, dessen dunkle Färbung durch die vorherrschenden grossen, schwarzen Glimmerblättchen bedingt wird. Dieselben sind nicht durchaus parallel angeordnet, sondern man sieht auch einige Spaltungsflächen auf dem Querbruch. U. d. M. ist der Glimmer mit dunkelbrauner Farbe durchsichtig, die Absorptionsunterschiede sind sehr bedeutend, und im convergent-polarisirten Lichte liefert er ein nahezu geschlossenes Kreuz. Quarz, Orthoklas, Mikroklin und Oligoklas treten meist in grösseren Körnern auf, Kaliglimmer ist im Schliff gelegentlich auf Spalten der Feldspäthe als Zersetzungsproduct erkennbar. Magnetit findet sich nicht im Zusammenhange mit Biotit, Apatit durchspickt in kleinen Säulchen die anderen Bestandtheile. Ein wasserklares, stark lichtbrechendes Mineral mit lebhaften Polarisationsfarben, das zuweilen in kleinen Säulchen als Einschluss im Quarz und im Feldspath auftritt, könnte für Zirkon gehalten werden; die eigenthümlich gerundeten Conturen jedoch, die es zuweilen annimmt, so dass die Körnchen fast tropfenartig aussehen, dürften für Zirkon ungewönlich sein.

Krystallinische Gesteine am Niger traf ich das erste Mal bei $7^0\ 19'$ N. Br., am linken Ufer. Unmittelbar unterhalb des Hauptortes der Landschaft Ofupogu steht ein dünnschichtiges Gestein mit steilem Einfallen nach O. an. Das Gestein zeigt an verschiedenen Stellen verschiedene Festigkeit, ist aber durchweg Quarzitschiefer zu nennen. U. d. M. sieht man sehr kleine Blättchen von Kaliglimmer in paralleler Anordnung das sehr innige, feinkörnige Quarzgemenge durchziehen.

Erst bei $7^0\ 24'$ an demselben Ufer bei der Ortschaft Itebe steht unmittelbar am Fluss massiger Gneiss von rother Farbe an. Auf den Schieferungsflächen bildet schwarzer Glimmer in sehr feinen Blättchen einen ziemlich continuirlichen Ueberzug, in den

grössere Muscovitschuppen vereinzelt eingestreut sind. Grosse gerundete, lose Blöcke im Orte selbst enthalten weniger Glimmer, der in Gestalt von unregelmässigen Schuppen, die aus Biotit und Muscovit in verschiedenen Mengen bestehen, in ungefähr paralleler Anordnung in dem mittelkörnigen Feldspathgestein vertheilt sind. U. d. M. erkennt man ein gleichmässig körniges Gemenge von Quarz, Orthoklas und Mikroklin; letzterer dürfte an Menge dem Orthoklas gleich sein. Plagioklas ist nur in verschwindend geringen Quantitäten erkennbar. Der dunkle Glimmer ist grün, sehr getrübt und gestattet in Folge seiner Zersetzung keine nähere optische Untersuchung. Kaliglimmer ist im Schliff nur in vereinzelten grösseren Schuppen enthalten. Sehr viel feine, trübende Substanz, meistentheils wohl Eisenoxydhydrat, hat sich auf Klüften und Zwischenräumen zwischen einzelnen Körnern angesiedelt. Das Gestein aus dem Dorfe weicht nur wenig ab; geringere Mengen von Glimmer, dafür mehr feine Trübungen und grössere Dimensionen der Mikroklin-Individuen zeichnen dieses Gestein gegen das vom Niger-Ufer aus. Flussaufwärts, weiter nach N. bis zur Benuë-Mündung treten Berge und Höhenzüge beiderseits an den Fluss. Am linken Ufer breiten sich die King William Berge, durch ihren geradlinigen oberen Rand sich als Sandsteingebirge charakterisirend, weithin aus. An dem westlichen Ufer sind vom Fluss aus mehrere Berge sichtbar, die, nach ihrer Form, nach Gestaltung und Farbe der Abstürze zu urtheilen, aus grobschichtigem Gneiss, oder vielleicht auch z. Th. aus Granit bestehen; Okiri, Erskine, Soracte (Oro), 1400, 800, 1400′ (engl.) beziehungsweise hoch (nach der englischen Flusskarte), sind sämmtlich mehrgipflige Kuppelberge. Soracte, der nördlichste, liegt dem Flusse am nächsten und liess uns seine zahlreichen nackten Felsenvorsprünge und gewaltigen Abstürze deulich erkennen. Weiter nördlich erhebt sich die Insel Beaufort, einen Berg mit gerundeter Spitze darstellend, unmittelbar aus dem Flusse. Gegenüber am östlichen Ufer ziehen sich zwei Berge hin, Mount Franklin und Mount Michael, deren höchste Kanten als scharfe Grate nord-südlich verlaufen und dadurch die Streichungsrichtung der hier wieder dünner schiefrigen Gneisse andeuten. Bis zur Benuë-Mündung, ca. 7° 50′ N. Br., wird das Land auf der Ostseite flach, nur vereinzelte Felsen mit charakteristischen Verwitterungsformen ragen über den üppigen Pflanzenwuchs empor. Auf der Westseite werden zwar die Höhen niedriger, fesseln aber durch ihre überaus wechselvollen Formen die Aufmerksamkeit des vorüberfahrenden Reisenden.

In dieser Gegend ragen die Felsen sogar riffartig in den Fluss oder bilden niedrige Klippen mitten im Strome,

„Sakrifice Rocks“; von Lokodscha am rechten Niger-Ufer bis in die eigentliche Mündung des Benuë reicht dieser gefährliche Klippenkranz, ohne eigentliche Stromschnellen zu bilden. Das Gestein ist ein graulicher oder rothgebänderter, feinkörniger, fast richtungsloser Gneiss. Die sehr kleinen Biotitschuppen durchschwärmen nahezu regellos das aus Quarz und Feldspäthen bestehende Mineralgemenge. Unter letzteren ist ausser Orthoklas ein Plagioklas ziemlich verbreitet, während Mikroklin nur wenig beobachtet wurde. Muscovit ist nur in sehr vereinzelten Blättern vorhanden.

Sandsteine im Innern. (Am Niger und Benuë.)

Das erste Gestein, das man auf der Fahrt den Niger aufwärts antrifft, ist Sandstein. Die ersten Höhenzüge, die bei Atani unter dem 6. Breitengrade an den Niger herantreten, mögen auch aus demselben bestehen; anstehend sah ich ihn zuerst bei Abutschi, aber erst bei Onitscha, ca. 3 Meilen nördlich von Atani, hatte ich Gelegenheit, Handstücke davon zu schlagen. Bei A b u t s c h i sind es horizontal gelagerte Bänke eines augenscheinlich bröckligen, gelben Sandsteins mit zwischengelagerten Bänken eines dunkelfarbigen, festeren Gesteins. Letzteres ist, wie ich mich in Onitscha überzeugen konnte, ein feinkörniges Quarzconglomerat mit einem sehr festen, dichten Rotheisen-Bindemittel. Die Quarzkörner erreichen höchstens Erbsengrösse und sind so fest von dem Bindemittel umschlossen, dass die Mehrzahl derselben bei dem Zerschlagen des Gesteins mitten entwei springt. Der die festen Conglomeratbänke einschliessende Sandstein, den ich nordwärts mehrfach antraf und unter 6° 30′ schlug, ist grobkörnig, sehr mürbe und nur durch ein ockeriges, loses Bindemittel verfestigt.

Am linken Ufer, von Idda an aufwärts (ca. 7° N. Br.), bildet der Sandstein eine 1 km lange Felswand von intensiv rother Farbe; bei Idda selbst erreicht die senkrechte Wand ihre grösste Höhe, ca. 40 m, nach N. zu wird sie allmählich niedriger. Auch hier liegt der Sandstein in horizontalen mächtigen Bänken, ist vorherrschend feinkörnig und mürbe, vielfach aber durch unregelmässige Imprägnationen mit Eisenoxyd stärker verfestigt. Eine dunkler gefärbte, wenig schiefrige Schicht von etwa 0,30 m Mächtigkeit ist mit scharfer Begrenzung in den Sandstein eingelagert; sie besteht aus einem thonigen, etwas bituminösen Gestein. Leider war unser Aufenthalt in Idda zu kurz, der Aufschluss auch zu gering, um daselbst mit Erfolg nach Petrefacten zu suchen. Jedenfalls aber sind in diesen feinen, thonigen Einlagerungen viel eher organische Reste zu erwarten als in den mürben Sandsteinen, und ich

möchte deshalb die Aufmerksamkeit späterer Reisenden ganz besonders auf diesen Punkt lenken.

Wie schon oben erwähnt, treten unter 7° 19′ am linken Ufer Quarzitschiefer auf. Weiter nördlich unter 7° 21′ traf ich am entgegengesetzten Ufer noch einmal bröcklich zerfallenden, horizontal gelagerten Sandstein an. Darauf folgt eine grosse Unterbrechung des Sandsteinplateau durch das schon besprochene Gneissgebiet bis zur Benuë-Mündung. Während daselbst, wie ich erwähnt habe, im Flussbette bei Lokodscha Gneissklippen anstehen, erhebt sich im Westen des Ortes der ganz aus Sandstein bestehende Mount Patte (nupe = Berg) bis zu 1000′ relativer Höhe. Schon von Weitem war mir der Berg durch seine langgestreckte Form mit horizontaler oberer Kante als echter Tafelberg aufgefallen. Bei dem Anstiege von der Süd-Seite traf ich überall die schon vorher am Fluss entlang beobachteten Sandsteinvarietäten an; nur klumpige Blöcke, die im Innern aus Eisenoolith bestehen und aussen von einer schaligen Rinde von Roth- und Brauneisen eingeschlossen sind, hatte ich vorher nicht in dieser Weise gesehen. Uebrigens traf ich unter dem Schutt an den unteren Abhängen des Berges auch vereinzelte bis faustgrosse Gneissgerölle. Die oberste nicht geradlinig begrenzte, sondern rings um mannigfach ausgebuchtete Platte des Berges ist völlig eben und besteht aus einem feinkörnigen, sehr festen Quarzconglomerat mit geringem Bindemittel von Rotheisenstein, ein Gestein ganz ähnlich demjenigen, dass ich in metermächtigen Bänken dem mürben Sandstein von Abutschi und Onitscha eingelagert gefunden hatte. Die Aussicht von der oberen Platte des Berges aus gestattete mir einen interessanten Ueberblick über die orographischen und bedingter Weise auch über die geologischen Verhältnisse der Gegend. Der Mount Patte, sowie der nördlich sich anschliessende Tafelberg am Niger und die Haupthöhen des King William Range im SO., am linken Niger-Ufer, bestehen aus Sandstein; das Gebirgsland unmittelim S. und SW. des Mount Patte auf der rechten Flussseite besteht aus Gneiss und vielleicht auch Granit, ebenso das Vorland auf der linken Nigerseite an der Benuë-Mündung bis zu dem King William Range. Der Mount Pourdy, östlich an den King William Range sich lose anschliessend, ist eine isolirte Höhe von stumpf kegelförmiger Gestalt (ich sah ihn vom Niger und später vom Benuë aus, also von W. und N.), er dürfte demnach nicht aus Sandstein, vielleicht aber auch nicht aus Gneiss bestehen.

Am Benuë aufwärts bis Loko traf ich von festem Gestein nur Sandstein und Conglomerate an, so am linken Ufer bei dem Orte Obá (mitten zwischen Mosu und Bohu, fast 7° O. v. Gr.)

und ein wenig unterhalb Umascha (Imaha), ca. 7° 10′ O. v. Gr. In Amarra ca. 7° 25′ steht unmittelbar am Ufer ein rothes, grobkörniges Conglomerat an; bis haselnussgrosse Quarzkörner sind in loser Packung in dichtem Roth- und Brauneisen eingeschlossen. Auf der Fahrt von Amarra bis Loko, einen halben Breitengrad weiter östlich, habe ich wegen Fiebers keine Beobachtungen anstellen können. In Loko, am rechten Benuë-Ufer steht unmittelbar am Fluss ein hellfarbiger Sandstein von mittlerem, ungleichmässigem Korn mit thonigem Bindemittel und vereinzelten hellen Glimmerblättchen in horizontalen Schichten an. Die flachen Anschwellungen im Norden des Ortes bestehen aus ähnlichen Conglomeraten, wie ich sie von Amarra beschrieben habe.

Jüngste Bildungen.

Zum Schlusse möchte ich auch noch die jüngsten Ablagerungen in den von mir berührten Gebieten und die damit in Beziehung stehenden Phänomene einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Bei der Einfahrt in das Niger-Delta fiel es mir auf, dass der äusserste Kranz der Delta-Inseln mit hochstämmigem, höchst artenreichem Urwalde bedeckt ist, während die mehrere Meilen landeinwärts gelegenen Gebiete des Deltas ausschliesslich mit Mangroven bestanden sind. Der äussere Inselkranz überragt den höchsten Wasserstand um mehrere Fuss, das Mangrovee-Gebiet mag zumeist unter Wasser stehen. Es repräsentirt somit jener äusserste Inselkranz einen Wall, eine Nehrung, die ein Haff oder, wie man an der Westküste sagt, eine Lagune gegen das Meer abschliesst. Die Bildung der Nehrung wird durch das Zusammenstossen der Meeresströmung jener Gegend mit der Strömung des mit Sinkstoffen angefüllten Flusswassers veranlasst worden sein[1]; nachträglich fand dann die Ausfüllung der Lagune statt.

In solchen Gebieten, in denen die Flussabsätze sich immer weiter in das Meer hineinschieben, werden wohl auch gelegentliche Schwankungen in dem Fortgange dieses Processes stattgefunden haben, wenigstens deuten die unter ähnlichen Verhältnissen anderwärts an der Küste beobachteten marinen Sande zwischen den thonigen Ablagerungen der Flussmündungen und Lagunen darauf hin. So fand ich in Lagos, das am Abfluss einer solchen Lagune noch einige Meilen (engl.) von dessen Mündung in das Meer abliegt, auf gelblichem, sandigem Lehm

---

[1]) Chaper. Note sur la Géologie de la possession française d'Assinie. Bull. de la Soc. Géol. de France 1885, XIV, pag. 106.

reinen Sand mit zahlreichen marinen Conchylienschalen. Auch in dem südöstlichen Theil der Tumbo-Insel sah ich Sande mit marinen subfossilen Conchylienschalen, unter denen namentlich dickschalige Exemplare von *Arca senilis* L. häufig waren, auf den rothen sandigen Thonen aufruhen, die sonst den grössten Theil der Oberfläche der Insel einnehmen und das poröse Tuffgestein der Insel bedecken. Aehnliche Erscheinungen beschreibt auch Pomel von der Lagune von Assinie.[1])

Die ehemalige Ausdehnung der Niger-Lagune umfasst mindestens das jetzige Mangroven-Gebiet. Das eigentliche Deltagebiet reicht aber bedeutend weiter; gewöhnlich wird Ibo unter $5\frac{1}{2}{}^{0}$ N. Br. als der nördlichste Punkt angegeben; es scheint mir indess sehr wohl möglich, dass der Anfangspunkt des Deltas noch weiter nordwärts zu suchen ist, wenigstens habe ich nördlich von diesem Punkte nicht die geringste Aenderung in Bezug auf die Bodenverhältnisse der Flussufer bemerken können. Der Strom wälzt sich in jener Gegend in ungeheuren Krümmungen dem Meere zu. Auf der convexen Seite des Flusses ist das Ufer immer frisch angebrochen und das Profil blossgelegt, gegenüber, auf der Innenseite der Krümmung, sind Sandbänke von bedeutender Ausdehnung dem eigentlichen Ufer vorgelagert. Das eigentliche Ufer besteht aus einer Reihe von etwa fussstarken, wechsellagernden Schichten, die sich durch ihren grösseren oder geringeren Gehalt an Thon scharf von einander unterscheiden. Sandfreie Lagen sehr fetten Thones zeigen sich ziemlich constant am Niger aufwärts bis zum Austritt desselben aus den Bergen, und am Benuë bis Loko in einer gewissen Tiefe unter dem Uferrande, bald über, bald unter dem damaligen Wasserspiegel nach Beginn der Regenzeit. Im Allgemeinen bedeckt in den frisch abgeschnittenen Profilen der Krümmungen Humus, wenn auch nur etwa fussstark, die oberste Lehmschicht. Stellenweise liess sich ein mehrfaches (bis dreifaches) Alterniren lehmiger Sande mit Humusboden constatiren. Die Schichten der Sandbänke innerhalb des weiten Flussbettes sind weniger regelmässig als die der festen Ufer. Das Korn des Sandes ist im Allgemeinen ein feines, nur innerhalb des Gneissgebietes und wenige Meilen unterhalb ist das Material der Bänke ein feiner, aus erbsenbis bohnengrossen Quarz- oder Gneissstückchen bestehender Kies. Im Benuë bis Loko herrschen Sande, die aber meist etwas gröber sind als im Niger. In den einfach auf einander geschichteten Lagen der Sandbänke müssen stellenweise auch noch andere als durch die Schichtung bedingte Structurdiffe-

[1]) Pomel. Le Sahara. Alger. 1872, pag. 25.

renzen vorhanden sein. An einzelnen der Sandbänke im Benuë, die durch die Strömung blosgelegte Profile zeigten, trat auf den kurz vorher durch einen tropischen Gewitterregen bespülten Wänden eine Art Gitterstructur hervor, etwa in derselben Weise, wie deutlich geschichtete und mit transversaler Schieferung versehene Schichten eine solche zeigen würden. Die Sandkörnchen haften also einmal in horizontaler Richtung parallel der Schichtung und dann in concentrischen Schalen parallel der ehemaligen Oberfläche des Sandwalles fester an einander.

Vereinzelt traf ich auf den Sandbänken flache, etwa 2″ starke Lagen von sehr fettem, dunkel graublauem Thon, höchst wahrscheinlich ein Residium einer von der letzten Regenzeit, resp. dem letzten Hochwasser zurückgebliebenen Lache. Am unteren Benuë soll die Differenz des höchsten und niedrigsten Wasserstandes 36′, am Niger bei Lokodscha 30′ betragen, dadurch muss die Breite des Stromes, die in jener Gegend ca. 700 m beträgt, stellenweise mindestens verdreifacht werden; daraus ist ersichtlich, welch grosse Mengen von Sinkstoffen der Fluss im Laufe eines Jahres weiter wälzt, welch intensive Ortsveränderung das locker aufgeschüttete ältere Material erfahren wird, und wie unregelmässig all diese Vorgänge sich vollziehen werden. In der That bedürfte auch die Flusskarte alljährlich nicht unbedeutender Correcturen. Von der enormen erodirenden Kraft des Flusses legen einige Felsen oberhalb der Insel Beaufort, in der Gegend von Adimpa Zeugniss ab; der bedeutendste ist der auch auf der englischen Flusskarte verzeichnete Mount Crozier. Diese Felsen zeigen nach meiner damaligen Augenmaass-Schätzung in einer Höhe von 90—120′ über dem Wasserspiegel völlig geglättete Wände; sehr wahrscheinlich indess sind die genannten Zahlen, namentlich die obere Grenze der geglätteten Fläche viel zu niedrig gegriffen. Diese Höhen stehen wie aus Stein gehauene Kegel oder Kegelstümpfe da, die aber nur auf der dem Flusse zu und flussaufwärts gekehrten Seite fertig modellirt sind; die anderen Seiten sind von unregelmässigen Felsentrümmern und Schutthalden bedeckt. Der Wasserspiegel des Niger lag also einst weit über hundert Fuss höher als heutzutage, und mit grosser Kraft musste sich der Strom zwischen den beiden das damalige Bett einzwängenden Pfeilern den Weg bahnen. Oberhalb dieses Berglandes durchfliesst der Niger flaches Land, das Mündungsgebiet des Benuë, in welchem Gneiss und vielleicht auch Granit den Boden bildet. Das ganze Sandsteinplateau, das einst in einer Mächtigkeit von mindestens 1000′ diese Gegend bedeckte, ist bis auf den Grund, bis auf das

unterlagernde krystallinische Gestein durchschnitten worden. Weiter südwärts erreicht der Gneiss, der überdies der erodirenden Kraft des Stromes länger als der Sandstein widerstand, eine grössere absolute Höhe, bildete demnach eine Barre, die das Niger-Benuë-Becken verschloss und die erst nach und nach in der allgemeinen Streichungsrichtung der Schichten durchbrochen wurde. Jene geglätteten Felsen des Mt. Crozier sind somit Zeugen eines Stadiums des Niger, während dessen mächtige Stromschnellen den unteren Theil des Laufes von dem mittleren und oberen schieden, eines Stadiums, in welchem sich die meisten afrikanischen Ströme noch heute befinden. Andeutungen ähnlicher ehemaliger Felsenbarren mit unmittelbar vorgelagerten ausgedehnten Niederungen finden sich auch weiter unterhalb mehrfach, so z. B. in Ofupogu und bei Idda. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass der Niger in jenem Theile seines Laufes einst aus einer Reihe von Seeen bestand. Dass die Zeit nicht allzuweit in die Vergangenheit zu legen ist, lässt der Umstand vermuthen, dass jene gescheuerten Felsen in so geringem Grade der in den Tropen höchst intensiven Zersetzung anheimgefallen sind.

Obwohl nach der von Lenz entworfenen geologischen Karte von West-Afrika[1]) Laterit auch in den von mir betretenen Gegenden eine grosse Rolle spielen soll, habe ich selbst eigentlichen Laterit nirgends angetroffen. Aus den bisherigen Angaben über den Laterit ist übrigens ein bestimmter Begriff nicht zu entnehmen; es scheint bisher vielfach der reiche Gehalt an Eisenoxyd und die dadurch bedingte rothe Färbung, sowie eine gewisse lockere Beschaffenheit Veranlassung gewesen zu sein, irgend ein Gestein als Laterit zu bezeichnen, gleichgültig, auf welchem Wege es gebildet wurde. von Richthofen[2]) fasst den Laterit als Zersetzungsproduct aller möglichen Gesteine auf. Während in unseren Breiten im Allgemeinen als Zersetzungsproducte krystallinischer Gesteine hellgefärbte Lehme und Thone unter gewissen Umständen entstehen und erhalten bleiben, sind in der That in den Tropen bemerkenswerther Weise alle jene Zersetzungsproducte in Folge ihres Eisenoxyd-Gehaltes von rother Farbe und gleichzeitig meist von anderer Consistenz. Nun ist es aber an und für sich nicht sehr wahrscheinlich, dass so verschiedene Gesteine ein gleiches Zersetzungsproduct liefern sollten. Thonige Sandsteine können sich doch wohl nicht, wie von Richthofen[2]) will, ohne Aufbereitungsprocess zu einem Rotheisengestein umwandeln!

---

[1]) Petermann's Geogr. Mitth. 1882, t. 1.

[2]) F. Fr. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. Berlin, 1886, pag. 465.

Eine eigentliche Zersetzung kann der Sandstein nicht erleiden; es sind nur folgende Fälle denkbar: Entweder wird der Sandstein in situ an Eisenoxyd angereichert, dann bleibt er eben eisenschüssiger Sandstein, oder er wird aufbereitet, fortgeschwemmt und geschlämmt; es wird je nach der Transport-Geschwindigkeit Sand, Thon und sandiger Thon zur Ablagerung gelangen, und alle diese Bildungen werden die den Tropen eigenthümliche Anreicherung an Eisenoxyd erfahren, welch letzteres natürlich von aussen herbeigeführt wird. Es resultiren dann eisenschüssige Sande und Thone, die doch eben nur als solche bezeichnet werden können und von der Zersetzungsrinde von Basalten, Melaphyren u. s. w. sehr weit verschieden sind. So habe ich keine Veranlassung, die feinsandigen, rothen Thone, wie ich sie auf der Tumbo-Insel und um Loko am Benuë antraf, und die nur als Niederschläge im ruhigen Wasser aufgefasst werden können, unter Laterit zu subsummiren. Feinkörnige Conglomerate mit bröcklichem Rotheisen-Bindemittel [1]) wird man nicht als durch einfache Umwandlung aus den Gesteinen des krystallinischen Schiefergebirges ohne Aufbereitung entstanden auffassen können. Der Thonerdegehalt dieser Gesteine ist durchschnittlich mindestens vier mal so gross als der des sogen. Laterits und muss demnach auf mechanischem Wege entfernt worden sein. Man wird also nicht fehl gehen, wenn man den sogen. Laterit von der Kongo-Mündung als eine sedimentäre Bildung auffasst; bei deren Entstehung wird wahrscheinlich die Brandung eine besondere Wirksamkeit ausgeübt haben.

Ich möchte demnach an diesem Orte vorschlagen, nur die in situ befindliche, den Tropen eigenthümliche rothe Verwitterungsrinde Thonerde- und Eisen-haltiger Gesteine als Laterit zu bezeichnen. Nur diese Gesteine sind einer Lateritisirung fähig, deren Endproduct eben Laterit ist. Auf Grund welcher Bedingungen nun dieselbe die Lateritisirung durchmachen, also einen anderen Weg der Zersetzung als in unseren Breiten einschlagen, wird erst in Zukunft entschieden werden können. Ebenso muss es späterer, exacter geologischer Untersuchung überlassen bleiben, inwieweit die afrikanischen Laterite in der That als solche werden bezeichnet werden können.

Zusammenfassung.

Um eine ungefähre Altersschätzung der besprochenen Gesteine vornehmen zu können, wird es nöthig sein, alles, was

[1]) C. Klement. Laterit vom Congo. Tscherm. Miner. u. petr. Mitth., VIII, 1886, pag. 24.

bisher über die Geologie des Theiles von Afrika zwischen der Sahara und dem Meerbusen von Guinea, zwischen dem Tsadsee-Gebiet und dem Atlantischen Ocean bekannt ist, zusammenzufassen und einer kurzen Betrachtung zu unterziehen.

Begreiflicher Weise liegen verhältnissmässig mehr Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse der Küste vor als über die des übrigen Gebietes.

Am Cap Verde, $14^3/_4{}^0$ N. Br., sah ich schwarzes, basaltisches Gestein von undeutlich säulenförmiger Absonderung wie bei Sta. Cruz auf Tenerifa anstehen. Von der Insel Kassa, $9^1/_2{}^0$ N. Br., habe ich Foyait, von Freetown, $8^1/_2{}^0$ N. Br., Olivingabbro beschrieben und zugleich die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens krystallinischer Schiefer im Hintergrunde von Sierra Leone dargethan. Zwei Grad südlich hiervon traf Lenz [1]) in Monrovia Gabbro, und ich in Gran Bassa unter 5^0 50′ Olivindiabas an. Am Cap Palmas traf Chaper [2]) „Diorite amphibolique" und in Assinie, 3^0 W. v. Gr., zersetzten Glimmerschiefer und „granulite à mica vert" (l. c., pag. 111) an. Während Chaper bei Axim, $2^1/_4{}^0$ W. v. Gr., Granit (l. c., pag. 105) vermuthet, gibt Gümbel [3]) Diorit und chloritisches Gestein mit Pyrit von dort an; ich habe daselbst Amphibol-Diabas und Quarz-Diorit anstehend, Porphyrit, sowie Hälleflinta in Geröllen angetroffen. An dem bei Axim mündenden Ankobra-Flusse fand Dahse, dessen Gesteine Gümbel zur Untersuchung vorlagen, 16 km oberhalb der Mündung ein zersetztes Gestein von Porphyr-ähnlichem Aussehen (l. c., pag. 189) und 24 km weiter aufwärts (l. c., pag. 189), sowie bei den Tacqua-Hügeln (l. c., pag. 189) Gesteine, die Gümbel als Quarzit, Quarzitschiefer und Itabirit bezeichnet. Auch von Cap Three Points gibt Gümbel Quarzit (l. c, p. 190) an. Von Saltpond, unter 1^0 W. v. Gr., habe ich Amphibolit, von Devils Hill, wenige Meilen weiter östlich, hat Gümbel Hornblende-, Quarzit- und Chloritschiefer, sowie Serpentin- und Pegmatit-Gänge in den Hornblende-Schiefern bekannt gegeben. Im Hintergrunde von Accra kommt nach Gümbel (l. c., pag. 191) wieder Quarzitschiefer vor. Bei Akropong, am Rio Volta und im Gebiete der Aschanti sind nach Merian [4]) Gneiss, Granit und Hornblendeschiefer mit Granaten vielfach

---

[1]) Gabbro von der Westküste Afrikas. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1878, pag. 52.

[2]) Note sur la géologie de la possession française d'Assinie Bull. de la Soc. Geol. de Fr., 1886, XIV, pag. 105.

[3]) Beiträge zur Geologie der Goldküste. Sitzungsber. d. mathem. physik. Klasse d. bair. Ak. d. Wiss. München, 1882, pag. 190.

[4]) Geologie der Afrikanischen Goldküste. Bericht über die Verh. der naturf. Ges. in Basel, V, pag. 99.

anstehend. Von Abbeokeuta, nördlich von Lagos, stammen die ausgezeichneten Biotitgneisse, die mir von Herrn Zimmermann überlassen worden sind.

Während also krystallinische Gesteine von vielen Punkten Ober-Guinea's bekannt sind, wurden jüngere Bildungen bisher nur von einigen wenigen Fundpunkten aus der unmittelbaren Nähe des Strandes angegeben. Nach Chaper (l. c., p. 111) stehen bei Drouin (Drewin) horizontal gelagerte, weisse und rothe Sandsteine, sehr harte quarzige Sandsteine im Hintergrunde der Lagune von Assinie an. Sandstein von Elmina vergleicht Merian (l. c.) mit dem Buntsandstein von Südwest-Deutschland. Von Saltpond, wenig östlich von Elmina, habe ich Sandstein mitgebracht und $1/2^{0}$ noch weiter östlich steht er in Accra am Strande an; letzterer wird auch von Gümbel und Lenz erwähnt. Aus Pomel's [1]) sonst wenig genauen Angaben über diese Bildungen ist so viel mit einiger Wahrscheinlichkeit zu entnehmen, dass diese geschichteten Sandsteine auch in Yoruba nnd Dahome vorkommen. Seine Vermuthungen über das Haussa-Massiv und die weitere Verbreitung dieser Sandsteine im Innern finden in den Angaben der verschiedenen Reisenden über jene Gebiete ihre Bestätigung. Ausser den geologischen Mittheilungen aus dem Gebiete des Senegal von Fieux [2]) können besonders die Reiseberichte von Dr. H. Barth, G. Rohlfs und E. R. Flegel zu Rathe gezogen werden. Letzterer hatte von seiner grossen Adamaua-Reise im Jahre 1884 eine Reihe von Gesteinsproben mitgebracht, deren Untersuchung demnächst von anderer Seite publicirt werden wird. Die Gesteinsbezeichnungen in den Reiseberichten sind begreiflicher Weise wenig genau, namentlich mögen Verwechselungen zwischen Granit und Gneiss oder zwischen Gneiss und Glimmerschiefer und Ungenauigkeiten bei Angaben über Kalkstein untergelaufen sein. Im grossen Ganzen aber wird, wobei es in jenen Gegenden besonders ankommt, bei Entscheidung zwischen krystallinischem Gestein einerseits und horizontal gelagertem Sandstein andererseits annähernd das Richtige getroffen sein. Zudem geben auch die den Reiseberichten beigefügten Bergconturen eine gewisse Controle.

Krystallinische Gesteine sind am oberen Senegal in geringer Ausdehnung entblösst. In der Gegend von Bakel stehen nach Fieux Quarzitschiefer und am Faleme bei Gurdiumma, sowie weiter östlich bis Farabana Granit, Syenit und

---

[1]) Pomel. Le Sahara etc. Alger, 1872, pag. 24.

[2]) Note géologique sur le bassin de la Falémé et une partie du Haut-Sénégal. C. R. des séances de la Soc. de Géogr. Paris, 1883, pag. 174.

Amphibolit an; in dem östlich angrenzenden Gebiet von Bambuk fand FIEUX Hornblende-, Glimmer- und Talkschiefer.

Aus dem Gebiet des mittleren Niger gibt BARTH Granit, gelegentlich Gneiss und Glimmerschiefer, einmal auch Marmor im Gneiss, von einer Reihe von Punkten seiner Route von Ssay über Land nach Timbuktu an. Das krystallinische Gebiet beginnt hier 1° 30′ O. v. Gr.[1]), ist bei Gongungo (ca. (13° 40′ N. Br. und 0° 40′ O. v. Gr.) noch einmal von Sandstein unterbrochen und reicht dann bis zu den Hombori-Bergen, südlich von Timbuktu. Auf seiner Routenkarte gibt BARTH in jenen Bergen Granit an, im Text (l. c., pag. 342) spricht er von Trachyt. Die Form der Berge auf der beigegebenen Abbildung lässt indess erkennen, dass von diesen beiden Gesteinen nicht die Rede sein kann; auf die vermuthliche Natur des Gebirges werde ich weiter unten zurück zu kommen haben. Im Nigerthal selbst fand BARTH Granit und andere krystallinische Gesteine vielfach anstehend so an einem etwa einen halben Längengrad vom nördlichen Punkte des Nigerlaufes an nach Osten gelegenen Orte, nämlich von der Insel Sangoy an, an den Engen von Tinaltschiden, und bis in das Gebiet der Tinscherifen (l. c., B. V, pag. 174—188). Hier wird das Flussbett durch eine Grünsteinbarre eingeengt. Granit folgt weiter unterhalb bei 17° N. Br. (l. c., pag. 210), Grünstein bei Beting, 15° 20′ (l. c., pag. 256—263), und von hier aus Granit und Glimmerschiefer bis in die Gegend von Tornare, 14° 50′. Noch einmal folgt Gneiss und Grünstein nördlich von Ssay bei 13° 30′ N. Br. (l. c., pag. 292).

Was nun die Haussaländer anlangt, so stehen nach BARTH in dem Berglande von Gure südlich bis Bune (l. c., B. IV, pag. 45 ff.), ferner westlich von Sinder unter 9° O. v. Gr. und 13° 40′ N. Br. granitische Gesteine an, desgleichen in der Gegend rings um Katsena (l. c., pag. 112 und Karte No. 7 in B. II) und von hier aus weiter ostwärts bis in die Nähe von Kano (l. c., B. II, pag. 102). Nach FLEGEL tritt in dem Gebiet westlich und nordwestlich von der Benuë-Mündung zwischen Eggan und den Akoko-Bergen[2]), wie er meint, Granit, in der That aber wahrscheinlich meist Gneiss zu Tage. Auch das Gebiet, das der Niger von der Mündung des Sokoto bis in die Gegend von Rabba durchfliesst, scheint nach den Angaben FLEGEL's (l. c., B. II, pag. 41 ff. u. 60, 61) ausschliesslich von krystallinischen Gesteinen eingenommen zu sein, ebenso wie das Bergland (l. c., B. III, pag. 256, B. IV, t. 1) NNO. der

[1]) Dr. H. BARTH. Reisen und Entdeckungen in Nord- und Central-Afrika, 5. B. Gotha, 1858, B. IV, pag. 45 ff.

[2]) Mittheilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland, B. II, t. 2.

Benuë-Mündung und WNW. von Keffi. Nach ROHLFS[1]) tritt auch noch südlich von Keffi bei Ego Granit zu Tage, und nach demselben besteht auch das Gebirgsland von Bautschi zwischen Jakuba und Badiko aus Granit.[2]) Auf seiner Routenkarte von Kuka nach Yola gibt BARTH (l. c., B. II, pag. 460--523 u. 627) zumeist Granit an, so in der Gegend von Issege, 11° N. Br., Uba, 10½° N. Br., Mbutudi, 10° N. Br., und Demsa, 9½° N. Br. Endlich hat FLEGEL aus dem Gebiete zwischen Keffi und Lafia, aus dem Quellgebiet des Logone und Benuë, sowie aus dem Berglande von Adamaua überhaupt Granit und Gneiss von vielen Fundorten mitgebracht, welche Sammlung im Mineralogischen Museum der Universität Berlin zur Zeit bearbeitet wird und deren Einsicht mir freundlichst gestattet wurde. Sehr bemerkenswerth ist das Vorkommen von Thonschiefern in der Gegend von Ngaundere, dem östlichsten Punkte von FLEGEL's Routen, sowie am Südwestfusse der Bagele-Berge bei Yola nach BARTH (l. c., pag. 575). Am Niger selbst reicht das krystallinische Schiefergebirge nach meinen Beobachtungen im Berglande unterhalb der Benuë-Mündung am weitesten nach Süden, 7° 19′ N. Br.

Weniger zahlreich sind in den Reiseberichten Angaben über das Vorkommen von Sandsteinen, obwohl, nach den in den Abbildungen häufig wiederkehrenden Tafelbergen zu schliessen, dieselben eine grössere Verbreitung haben müssen; vielleicht ist demnach der Mangel an Angaben nur ein zufälliger, indem die geologisch nicht gebildeten Reisenden Sandstein weniger beachteten und für nicht erwähnenswerth hielten.

Ausgedehntere Verbreitung scheinen sie am Senegal zu besitzen; FIEUX (l. c.) gibt vom unteren Faleme horizontal geschichteten, feinkörnigen Sandstein und vom linken Ufer dieses Flusses ein Plateau von Eisenoolith an; nach der Beschreibung der Reliefformen scheint Sandstein auch am oberen Senegal bis in die Gegend von Bafulabe[3]) verbreitet zu sein. Die nächsten Angaben stammen von BARTH über die Gegend von Timbuktu. Flussabwärts treten daselbst mit den angegebenen krystallinischen Gebieten abwechselnd Sandsteine z. Th. in Verbindung mit Kalken zu Tage. So finden sich am nördlichsten Punkte des Nigerlaufes grosse Klippen schwarzen

---

[1]) ROHLFS. Quer durch Afrika 1875, B. II, pag. 157—174.

[2]) Herr STAUDINGER brachte grosse Turmaline aus dem Granit nördlich von Panda (7° 40′ O. v. Gr. 9° 20′ N. Br.). Desgleichen ist Granit bei Kotorkoschi (6° 30′ O. v. Gr. 12° 10′ N. Br.) verbreitet. Reisebericht von STAUDINGER und HARTET. Mitth. d. Afrik. Ges., V, pag. 98.

[3]) Le Haut Sénégal. Mission topographique du comm. Derrien. Bull. de la Soc. de Geogr. de l'Oran 1882, No. 12, pag. 141. PETERMANN's Geogr. Mitth. 1882, pag. 209.

Sandsteins, die den Fluss in dem nordöstlichsten Theil seines Laufes, namentlich bei den Felsen von Schabor und Baror (l. c., B. V, pag. 190 ff.), sowie von Tossaie, beträchtlich einengen. Sandstein und Kalk wird von etwa 17½° N. Br. (l. c., p. 201) und weiterhin von 17° bis 16° 10′ N. Br. (l. c., p. 212—250) angegeben. Grössere Ausdehnung scheint der Sandstein westlich von Ssay (l. c., B. IV, pag. 255—269) bis in die Nähe des Sirba-Thales aufzuweisen. Sonst gibt Barth Sandstein nur noch von Sokoto und Wurno (l. c., pag. 160), östlich von Sinder (l. c., pag. 78) und südlich von Maduguri, 12° N. Br. und 13° O. v. Gr., auf seiner Route von Kuka nach Yola (l. c., B. II, Karte No. 9, pag. 450) an. Rohlfs erwähnt Sandstein von Bege und Birri, östlich von Jakuba, sowie von dem Berglande, das sich im SW. an Bautschi (l. c., B. II, p. 127 ff. und p. 180, 182) anschliesst. Angaben über Sandstein finden sich bei Flegel wenig, obgleich derselbe nach seinem mündlichen Bericht in allen von ihm bereisten Ländern eine grosse Rolle spielt; so herrscht derselbe den Benuë hinauf bis Yola entschieden vor. Die Bleiglanzgruben von Dnazufu bei Wukari [1], südlich vom Benuë, mögen wohl bereits wieder dem krystallinischen Gebiet angehören. Nach den Bergprofilen, die Flegel seinen Routenkarten beigefügt hat, kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch die Berge bei Kalgo [2], 12° 20′ N. Br. und 4° 10′ O. v. Gr., aus sanft geneigtem, geschichtetem Gestein bestehen. Das Gleiche lässt sich von den Muribergen [3] am Nordufer des mittleren Benuë, unter 11° 30′ O. v. Gr., vermuthen, ebenso von Wright Range, 12° 10′, den Hutchison-Berge am linken Benuë-Ufer, unter 11° 40′, den Chechester Bergen am Nordufer, 12° 40′, der Maude-Kette, 12° 50′ (mit Ausnahme voraussichtlich des Iver Peak, eines sehr spitzen isolirten Kegelberges), der Kette des Mount Glover, 13° 25′, und des Hossere Tingling, Ribago gegenüber, unter 13° 30′ O. v. Gr. Ich selbst habe Sandstein am unteren Lauf des Benuë von Loko aus bis zur Mündung mehrfach constatirt; die der Benuë-Mündung gegenüber und nordwestlich hiervon gelegenen Tafelberge bestehen aus demselben, sowie die niedrigen Vorhöhen, die unterhalb des Gneissgebietes von 7° 19′ bis zum 6. Breitengrade an den Niger herantreten. Von hier mag der Sandstein weiter westwärts auftreten und

[1] Ich kaufte faustgrosse Stücke von Bleiglanz, mit Weissbleierz in den Höhlungen, von Händlern in Loko. Die Schwarzen zermahlen denselben und streuen ihn als Verschönerungsmittel auf die Augenlider. Dieser Bleiglanz, tosali (haussa), spielt in den früheren Reiseberichten als Antimon eine grosse Rolle. Dr. Traube untersuchte freundlichst Proben davon, fand aber kein Silber darin.

[2] Mittheil der Afrikan. Gesellsch. in Deutschland, B. III, H. 1, t. 2.

[3] Petermann's Geogr. Mittheil. 1880, t. 7.

so die Verbindung mit den Vorkommen an der Küste von Accra herstellen.

In Verbindung mit dem Sandstein werden in den Reiseberichten mehrfach auch Kalke erwähnt, so von Barth vom linken Nigerufer, Ssay (l. c., B. IV, Karte t. 13) gegenüber, unter 13° N. Br., weiter nördlich von Tornare (B. V, p. 268), unter 15° N. Br., von Rohlfs aus dem Sandsteingebiet östlich und westlich von Bautschi (Jakuba). Letztere Angaben sind allerdings wenig bestimmt. Bemerkenswerth ist die Mittheilung Flegel's, nach welcher bei Gomba, an der Mündung des Sokoto in den Niger und bei Giro[1]), am erstgenannten Fluss weiter aufwärts am Wege nach Gandu und Sokoto „Muschelkalk“ ansteht. Wenn nun auch darunter nicht das Glied unserer Trias zu verstehen ist, so ist doch anzunehmen, dass Flegel hier Petrefacten im Kalk gesehen hat. Es wäre von grösster Wichtigkeit, Proben von diesen Vorkommen zu erhalten, weil man dadurch möglicherweise in den Stand gesetzt würde, die Altersbestimmung jener problematischen Schichtenreihe einen Schritt weiter zu bringen. Es ist indess auch nicht ausgeschlossen, dass Flegel junge Süsswasserbildungen vor sich gehabt hat. Aehnliche Angaben aus einem nicht allzu fernen Gebiete liegen bei Rohlfs (l. c., B. II, p. 272) vor, nach denen er nördlich von Agadem, also schon nahe vom Südrande der Wüste, „haufenweise Versteinerungen und Muscheln“ fand. Hier würden auch die von Barth durchzogenen Hombori-Berge (l. c., B. IV, pag. 340 ff.), südlich von Timbuktu, zu erwähnen sein. Sie stellen, ähnlich den Témoins der Sahara, gleich hohe Pfeiler dar, die sämmtlich in übereinstimmender Weise im oberen Theile von verticalen Seitenwänden begrenzt und im unteren Theile von einer sanft abfallenden Schuttanhäufung umgeben sind. Ein Sandstein-Plateau würde kaum eine soweit gehende Zertheilung in schlanke Pfeiler zulassen; es ist vielmehr mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf eine Schicht compacten Kalkes zu schliessen, die auf einer Schicht milderen, etwa mergeligen Gesteines aufruht; letzteres würde den sanften Abfall der Schutthalde veranlassen.

Am wenigsten glaubwürdig sind in den Berichten der Reisenden die Angaben über vulkanische oder wenigstens jungeruptive Gesteine. Wenn Barth in dem Dj. Mendif (l. c., B. II, pag. 481) im NO. von Yola einen Basaltkegel vermuthet, so ist dies an sich nicht unwahrscheinlich, hat doch auch Flegel aus der Gegend nördlich von der Benuë-Quelle, nach Mittheilung von Dr. Tenne, Hornblende-Andesit mitgebracht.

[1]) Mittheil. d. Afrik. Ges. in Deutschland, B. III, H, pag. 52.

Vergleicht man nun die Höhenlage der verschiedenen Fundorte sedimentärer Schichten, so stellt sich die bemerkenswerthe Thatsache heraus, dass sie sich nicht über die 300 m Höhenlinie erheben; nur der von Rohlfs zwischen Jakuba und Keffi angegebene Fundort von Sandstein und „kalkigem Boden“ dürfte hiervon eine Ausnahme machen.

Das oben umgrenzte Gebiet des afrikanischen Continents umfasst also ein krystallinisches Grundgebirge, das vorherrschend aus Gneiss mit untergeordneten Granitpartieen und anderen alten Eruptivgesteinen besteht; an die Gneisse sich anschliessend sind local Amphibolite, Glimmer-, Quarzit- und Thonschiefer entwickelt. Das Vorhandensein der letzteren lässt auf die Möglichkeit schliessen, Vertreter des Silurs unter denselben aufzufinden. Dieses Grundgebirge ragt aus dem umsäumenden jüngeren Schichtengebirge in den Massiven des Hinterlandes von Ober-Guinea, vom südlichen Nupe bis Fouta Djallon in Senegambien reichend, im Haussa- und im Adamaua-Massiv hervor. Das umsäumende, wie ein Schleier die Unterlage verhüllende jüngere Gebirge ist schwach entwickelt und überdies vielfach durch die Erosion entfernt, so dass auch im Vorlande das krystallinische Grundgebirge überall zu Tage tritt. Die Lagerung des jüngeren Gebirges ist horizontal oder nahezu horizontal; nur einmal wird eine steilere Neigung angegeben[1]) (bei Accra, 40° NO.). Diese Schichten enthalten Sandsteine von sehr verschiedenem petrographischem Verhalten, sehr vereinzelt Kalke im Innern und, nach meiner Auffassung, die Lagergesteine von Freetown und den Los-Inseln.

Altersbestimmungen dieser Schichten sind mehrfach versucht worden. Pomel hält sie für jurassisch, allerdings ohne durch nähere Quellenangaben seine Begründungen controlirbar zu machen. Es wären nach seiner Angabe an mehreren Orten Oxford-Versteinerungen gefunden worden; nun existiren wohl ältere Literaturangaben, in denen von denselben Fundorten wie bei Pomel die Rede ist, es sollen aber daselbst nicht Oxford-, sondern Lias-Versteinerungen gefunden sein. Dass aber auch diese letztere Angabe eine irrthümliche ist, hat Neumayr nachgewiesen. Somit ist die Pomel'sche Altersbestimmung durch nichts begründet und in Folge dessen hinfällig.

Barth spricht in seinem Reisebericht von geschwärzten Sandsteinen an den Felsen Schabor und Baror, die den Niger im nordöstlichsten Theile seines Knies, wo er sich der Sahara am meisten nähert, einengen, und weist damit auf die Aehnlichkeit derselben mit dem devonischen, schwarzen Sandstein

---

[1]) Lenz. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1878, pag. 120.

hin, den er oft in der Sahara angetroffen hatte. Die Sandsteine, die BARTH westlich und südlich von jener Gegend antraf, zeigen die gewöhnlichen Eigenschaften der von ihm aus den Haussa-Ländern erwähnten hellfarbenen oder bunten Sandsteine. Diese bemerkenswerthe Verschiedenheit räumlich nicht gerade sehr getrennter Sandsteinvorkommen lässt mit Wahrscheinlichkeit auf eine Altersverschiedenheit des horizontalen Sandsteins der Nigerländer und des devonischen Wüstensandsteins schliessen. Die ersteren erinnern vielmehr in ihrer petrographischen Beschaffenheit und in ihrem tectonischen Verhalten ungemein an die Sandsteine, wie sie vom Kongo, aus dem centralen Seeengebiet und aus Südafrika bekannt sind und welche SUESS[1]) sämmtlich einer allerdings ausgedehnten Schichtenreihe — Ober-Carbon bis Trias — zuzuweisen geneigt ist. Auch AUBRY[2]) hat unter den Jurakalken von Antalo und Antoto in Abessynien ein stark entwickeltes Sandstein-System constatirt, das von DOUVILLÉ dem Karoo-Sandstein, dem ausgezeichnetsten und bestimmtesten Vertreter der ganzen Reihe gleichgestellt wird.

Mit Berücksichtigung dieser Umstände wird es sich empfehlen, auch die geschichteten Gesteine des in Rede stehenden Gebietes jener Reihe von SUESS zuzuordnen. Die Grenzen derselben sind so weit gezogen, dass man hierbei der grossen Schwierigkeit, die der Auffassung der Gleichaltrigkeit eines Schichtensystems von so enormer Ausdehnung entgegensteht, aus dem Wege gehen kann. Das ganze krystallinische Grundgebirge des centralen Theils des afrikanischen Continents wäre demnach während eines langen Zeitraumes zwischen Devon und Jura der Schauplatz verschiedener Bildungen gewesen, die bei der Gleichförmigkeit der Grundlage auch ein gleichförmiges Endproduct, eben jene Sandsteine und Conglomerate, geliefert haben. Die Frage, ob diese Bildungen Binnensee-, Fluss- oder etwa Strandablagerungen darstellen, dürfte eine befriedigende Lösung kaum zulassen, ebenso wie eine nähere Altersbestimmung dieser Schichten in den verschiedenen Gebieten schwerlich jemals durchzuführen sein wird. Das Niger-Benuë-Gebiet betreffend, wird man dieser Auffassung erst dann eine definitive Gestaltung verleihen können, wenn man die Versteinerungen von Gambo und Giro am Sokoto, von Ssay am Niger und von Agadem vom Südrande der Wüste kennen wird.

---

[1]) Antlitz der Erde, Bd. I, pag. 513.

[2]) Observations géologiques sur les pays Danakils etc. par M. AUBRY suivies d'une Étude paléontologique par M. H. DOUVILLÉ. Bull. de la Soc. Géol. de Fr., t. XIV, pag. 201 (4, I, 1886).

Inhalt.

8. Notiz über ein als Diluvial-Geschiebe vorkommendes Bilobiten-ähnliches Fossil.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Nachdem unlängst [1]) gewisse fingerdicke, walzenrunde, durch eine eigenthümliche, derjenigen der Bilobiten ähnliche Oberflächen-Sculptur ausgezeichnete Körper aus einer Sandgrube von Finkenwalde bei Stettin von mir beschrieben wurden, liegt mir jetzt ein Fossil aus dem norddeutschen Diluvium vor, welches mit noch viel mehr Recht insofern als Bilobiten-ähnlich bezeichnet werden kann, als es mit den typischen cambrischen und silurischen Bilobiten auch die Zweitheiligkeit und die bedeutendere Grösse gemein hat. Nur das einzige in der umstehend beigefügten, nach einer Photographie gefertigten Abbildung in natürlicher Grösse dargestellte Exemplar liegt vor. Es ist ein handgrosses, plattenförmiges, an den Seiten abgerundetes Stück von $3^1/_2$ cm mittlerer Dicke. Es ist an beiden Enden unregelmässig abgebrochen. Eine breite und tiefe Längsfurche theilt die Oberfläche des Stückes in zwei gewölbte Längswülste. Dieselben sind nicht von ganz gleicher Breite. Die breitere ist flacher gewölbt als die andere, so dass es den Anschein hat, als sei die grössere Breite durch Zusammendrückung von oben bewirkt. Die ganze Oberfläche des dickplattigen Stückes ist nun auf beiden Seiten mit den in eigenthümlicher Weise mit einander verschlungenen und über einander greifenden, hin und her gebogenen Längsreifen bedeckt, wie sie für die typischen Bilobiten bezeichnend sind. Diese Längsreifen sind jedoch feiner und in ihrem Verlaufe weniger schief gegen die Längsaxe der Wülste gerichtet, als bei den meisten cambrischen und silurischen Arten. Unter den von J. F. N. Delgado [2]) beschriebenen Arten Portugal's stehen in Betreff der Feinheit der Reifen *Cruziana Monspeliensis* Sap. (l. c., pag. 41, t. 13) und *Cruziana Beirensis* Delg. (l. c., pag. 51, t. 23) am nächsten, während freilich die allgemeine Form derselben verschieden ist.

---

[1]) Vergl. diese Zeitschrift 1886, pag. 762—765.

[2]) Étude sur les Bilobites et autres fossiles des quarzites de la base du système silurique du Portugal. Lisbonne, 1886.



Auf einem Theile der Oberfläche des abgebildeten Stückes ist die Sculptur nicht sichtbar, weil hier Gesteinsmasse fest anhaftet. Dieses ist in noch ausgedehnterer Weise auf der anderen breiten Seitenfläche des Stückes der Fall, aber auch hier ist an einzelnen Stellen die eigenthümliche Sculptur überall erhalten.

So liegt also in diesem Stücke ein Körper vor, welcher die Zweitheilichkeit und die eigenthümliche, aus verschlungenen gebogenen Längsreifen bestehende Sculptur mit den typischen cambrischen und silurischen Bilobiten gemein hat, aber durch den Umstand, dass beide Hauptbegrenzungsflächen, die obere und untere, frei aus dem Gestein gelöst sind, von jenen, die mit der unteren Seite stets fest mit dem Gestein verwachsen sind, sich unterscheidet. In letzterer Beziehung stimmt es mit den früher beschriebenen Fossilien von Finkenwalde bei Stettin überein. Es wird also wie diese letzteren als der Abdruck eines nicht auf der Oberfläche, sondern im Innern einer plastischen Masse sich bewegenden, nicht näher bekannten Thieres anzusehen sein.

Die Erhaltungsart des Stückes ist sehr eigenthümlich. Es besteht nämlich aus einem dunkelbraunen, sandigen Brauneisenstein. Eigentlich bildet der Brauneisenstein aber nur eine dicke Rinde um einen ganz lockeren und zerreiblichen, aus Quarzkörnern und erdigem Eisenoxydhydrat bestehenden Kern, der etwa ein Drittel der Dicke des Stückes ausmacht. Das Verhalten ist ganz wie dasjenige der in jüngeren sandigen und thonigen Ablagerungen so häufig vorkommenden Concretionen von Brauneisenstein.

Das in dem Vorstehenden beschriebene Exemplar wurde als Diluvial-Geschiebe bei Schweizerthal unweit Bromberg gefunden und ist Eigenthum der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, aus deren Museum es mir durch Herrn Dr. A. Jentzsch, welcher die Analogie desselben mit den von Finkenwalde beschriebenen Körpern erkannte, zur Vergleichung gütigst mitgetheilt wurde.

Die ursprüngliche Lagerstätte ist leider ebenso unsicher, wie bei den Fossilien von Finkenwalde. Dass dieselbe jedoch nicht wie diejenige der typischen Bilobiten in den palaeozoischen Gesteinsschichten zu suchen ist, scheint nach der Gesteinsbeschaffenheit zweifellos. Die lockere Beschaffenheit derselben deutet auf eine der jüngeren Formationen. Nach dem Vorkommen zahlreicher feiner Glaukonit-Körner in der den Kern des Stückes bildenden lockeren Gesteinsmasse könnte man an eine Kreidebildung als ursprüngliche Lagerstätte denken, aber vielleicht ist noch eher eine sandige Tertiär-Ablagerung in Erwägung zu ziehen, da in solchen vorzugsweise häufig Concretionen von Brauneisenstein mit einem lockeren, sandigen Kern vorkommen. Vielleicht stammen auch die früher beschriebenen cylindrischen Körper von Finkenwalde aus der gleichen Bildung. Bei der geringen Festigkeit des Gesteins, aus welchem das Stück besteht, ist übrigens ein Transport desselben aus weiterer Entfernung, und namentlich etwa aus

den scandinavischen Ländern durchaus unwahrscheinlich, sondern die Ablagerung, aus welcher es herstammt, wird in nicht zu grosser Entfernung von dem Fundorte des Stückes in der norddeutschen Ebene selbst zu suchen sein. Das Thier endlich, als dessen Fährtenabdruck das Stück zu betrachten sein wird, ist ebenso unbekannt wie dasjenige der echten Bilobiten. Vielleicht war es von ganz weicher Körperbeschaffenheit, so dass es andere Beweise seiner Existenz überhaupt nicht hinterlassen. Weitere Beobachtungen über die Spuren, welche recente, am Meeresufer kriechende Thiere hervorbringen, wie dergleichen mit so grossem Erfolge von Nathorst angestellt worden sind, werden darüber wohl allein Aufklärung bringen können.

9. Die Versteinerungen der unter-senonen Thonlager zwischen Suderode und Quedlinburg.

Von Herrn Fritz Frech in Berlin.

Hierzu Tafel XI—XIX.

Im Herbst 1885 machte mich Herr Prof. Dames auf ein neues Vorkommen Conchylien führender Thone in der Quedlinburger Gegend aufmerksam. Der Fundort, den ich nach einigem Suchen entdeckte, liegt an dem Punkte, wo die Quedlinburg-Suderoder Chaussee die neu angelegte Eisenbahn schneidet. Hier waren bei Gelegenheit einer Brunnengrabung an dem Wärterhäuschen blaue, plastische Thone mit vortrefflich erhaltenen Schalresten angetroffen worden. Die letzteren erinnern durch die äussere Erscheinung — sie zeigen z. Th. noch deutliche Farbenspuren — durchaus an tertiäre Vorkommen, erwiesen sich jedoch bei näherer Untersuchung als der oberen Kreide zugehörig und zeigten insbesondere eine vollständige Uebereinstimmung mit den von Herrn Dr. Ewald im Thon bei Weddersleben gesammelten Versteinerungen, die der Genannte mir zu zeigen die Freundlichkeit hatte. Eine Notiz hierüber findet sich bereits im Jahrgang 1861 dieser Zeitschrift, pag. 140.

Bei einem zweimaligen Besuche beutete ich den Fundort aus und konnte ausserdem bei der vorliegenden Arbeit die mir durch die zuvorkommende Liebenswürdigkeit der Herren Prof. von Koenen in Göttingen und Oberlehrer Kloeber in Quedlinburg zur Verfügung gestellten Materialien benutzen. Der letztgenannte Herr hatte während der Brunnengrabung eine Reihe vorzüglicher Stücke gefunden; die Göttinger Exemplare rühren von einer Aufsammlung des Herrn Dr. Denckmann her.

Bei der vorliegenden, im Berliner mineralogischen Museum vollendeten Arbeit wurden mir die reichen Vergleichsmaterialien desselben von den Herren Geheimrath Beyrich und Prof. Dames mit bekannter Liberalität zur Verfügung gestellt. Ausserdem konnte ich die Beissel'sche Sammlung von Versteinerungen der Aachener Kreide, die bei Gelegenheit des internationalen Geologen-Congresses hier ausgestellt war, in ausführlicher Weise zum Vergleiche benutzen. Später ertheilte mir Herr Prof. Holzapfel in Aachen auf meine Anfragen in Betreff der

Bestimmung Jos. Müller'scher Arten, deren Wiedererkennung bekanntlich oft den grössten Schwierigkeiten unterliegt, in liebenswürdigster und eingehendster Weise Auskunft. Herr Privatdocent Dr. Felix in Leipzig war so freundlich, ein in dem Thone gefundenes Stück fossilen Holzes zu bestimmen. Ausserdem hatte ich mich des sachkundigen Rathes der Herren Geheimrath Beyrich, Dr. Ewald und Prof. von Martens zu erfreuen. Den sämmtlichen genannten Herren spreche ich hierdurch meinen ergebensten Dank aus.

Von einer Aufzählung der umfangreichen und schwer zu übersehenden Kreideliteratur konnte Abstand genommen werwerden, da dieselbe mehrfach zusammengestellt ist, zuletzt in ziemlich vollständiger Weise von D. Brauns. [1])

Geologisches.

Da bei meiner Ankunft an dem Fundorte zwischen Suderode und Quedlinburg die Brunnengrabung bereits abgeschlossen war und während deren Ausführung ein genaueres Profil nicht aufgenommen ist, vermag ich über das geologische Vorkommen nur einige allgemeine Angaben zu machen. Unter dem Diluviallehm und Hercynschotter traf man zunächst einen gelblichen, stark zersetzten Quadersandstein in einer Mächtigkeit von wenigen Metern. Unter diesen Schichten folgen blaue, plastische Thone mit rein mariner Fauna, die stellenweise gelbliche, kalkreiche Knollen enthalten, in welchen sich besonders die Aporrhaiden in ziemlicher Menge finden. An der Basis der etwa 10 m mächtigen Thonmasse scheint eine brakische Schicht gelegen zu haben. Wenigstens fand sich die unten beschriebene *Pyrgulifera* nur auf der Oberfläche der ausgeworfenen Thonmassen in grösserer Menge vor. Ausser dieser in grosser Zahl vorkommenden Art wird die Brackwasserschicht durch *Cerithium Muensteri* (häufig), *Glauconia ornata*, *Cyrena (Corbicula) cyrtodon* und *C. cretacea* (seltener) gekennzeichnet.

In den rein marinen Schichten ist *Turritella acanthophora* J. Müll. die häufigste Art und umsomehr als Leitfossil der fraglichen Thonschichten aufzufassen, da sie nach einem alten Belegstück des Berliner Museums auch im Mühlgraben bei Suderode und ferner bei Weddersleben [2]) gefunden wurde. Ausserdem kommen häufig vor *Anomia Ewaldi*, *Corbulamella striatula*, *Corbula lineata*, *Leda papyracea*, *Turritella nodosoides*,

---

[1]) Die senonen Mergel des Salzbergs bei Quedlinburg. Zeitschr. für d. gesammten Naturwissenschaften 1876, pag. 327.

[2]) Nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. Ewald.

Natica subhercynica und *Liopistha aequivalvis*. Die übrigen Arten wurden nur in geringerer Zahl (meist bis zu 10 Exemplaren), z. Th. auch nur ganz vereinzelt, gefunden, wie aus dem beschreibenden Theile des Näheren zu ersehen ist.

Wie bereits erwähnt, finden sich ausser am Bahnübergang noch an anderen Orten ähnliche Einlagerungen von Thonschichten in dem unter-senonen Quader zwischen Quedlinburg und dem Harz. Abgesehen von den erwähnten Vorkommen bei Weddersleben und im Mühlgraben bei Suderode sind — ebenfalls nach alten Stücken des Berliner Museums — auch an der Maassmühle bei Quedlinburg Thonschichten gefunden worden, die, wie mir Herr Geheimrath Beyrich mittheilte, den Quaderbänken eingelagert sind. Nur von Weddersleben sind *Glauconia obvoluta* Schl. (Orig.) und *Gl. undulata* Drescher bekannt, denen auch die Schraubenzieher-artigen, aus gelbem, krystallinischem Kalkspath bestehenden Steinkerne angehören, die man ziemlich häufig in alten Harzsammlungen antrifft. Für die weite Verbreitung derartiger Thonflötze in der Quedlinburger Gegend spricht ausserdem der Umstand, dass an der Moorschanze südlich von Quedlinburg innerhalb des Diluvialschotters auf secundärer Lagerstätte ziemlich zahlreich Muschelreste angetroffen wurden, die mit den im untersenonen Thon vorkommenden Arten durchaus übereinstimmen. *Turritella Eichwaldi* — ein mit Aachener Stücken gut übereinstimmendes Exemplar — wurde nur auf secundärer Lagerstätte angetroffen.

Die Thoneinlagerung der Altenburg bei Quedlinburg mit den von Heer beschriebenen Pflanzenresten liegt in der streichenden Fortsetzung der die marine Fauna führenden Thonschichten. Auch palaeontologische Beziehungen fehlen nicht. Die an der Altenburg so überaus häufige *Geinitzia formosa* Heer wurde auch in einem wohl bestimmbaren Exemplare am Bahnübergang gefunden, und die schlecht erhaltenen Muschelreste von der Altenburg, die im Besitze des Herrn Dr. Ewald sind, dürften mit Arten des anderen Fundortes übereinstimmen.

Eine andersartige Einlagerung im unter-senonen Quadersandstein scheinen Thoneisenstein-Schichten mit Süsswasser-Mollusken in Steinkern-Erhaltung zu bilden, die ebenfalls an der Maassmühle bei Quedlinburg vorgekommen sind. Die unten beschriebenen vier neuen *Miodon*-Arten, sowie *Paludina quedlinburgensis* n. sp. stammen von diesem Fundort, den ich nur aus einigen, seit alter Zeit im Berliner Museum befindlichen Belegstücken kenne. Leider liegen keine weiteren Angaben über das geologische Vorkommen dieser interessanten, mit Wealden-Muscheln verwandten Arten vor.

Ueber die stratigraphische Stellung der in erster Linie in Betracht kommenden Thonschichten kann ein Zweifel nicht

obwalten: Sie sind den unter-senonen Quader-Sandsteinen eingelagert, welche die Synklinale zwischen dem Quedlinburger Sattel und dem Harzrande zusammensetzen. Für die genauere Feststellung des Horizontes ist selbstverständlich in erster Linie die Ewald'sche Karte der Provinz Sachsen maassgebend, die der Autor selbst mir in überaus liebenswürdiger Weise des Näheren erläuterte. Die in gleichem Streichen liegenden Thonschichten der Altenburg und des Bahnüberganges liegen der Muldenaxe näher als die Salzbergmergel, also im Hangenden der letzteren. Die Thoneinlagerung von Weddersleben und die wahrscheinlich in der streichenden Fortsetzung derselben liegenden Schichten des „Mühlgrabens von Suderode" befinden sich am Gegenflügel der Mulde in einer fast genau entsprechenden Höhe. Man könnte danach annehmen, dass die Thonschichten ein mittleres Niveau im Untersenon-Quader einnehmen. Allerdings ist, wie Herr Ewald hervorhob, die relative Höhenlage der verschiedenen Einlagerungen im Quader nicht immer genau bestimmbar und stets einem gewissen Wechsel unterworfen. So wird z. B. der Salzbergmergel bei Quedlinburg von Quadersandstein unterlagert, während er im Gegenflügel der Mulde, am Harzrande, unmittelbar über den Pläner-Bildungen liegt.

Die Vergleichung der Thonbildungen mit den am Harzrande vorkommenden Schichten ähnlichen Alters wird durch die eigenthümliche Facies-Entwicklung der ersteren und die verhältnissmässig grosse Zahl neuer Arten wesentlich erschwert. Die charakteristischen Kreidetypen aus den Abtheilungen der Ammoneen, Belemniten, Echiniden und Inoceramen fehlen vollständig, das Vorwalten der Gastropoden und die grosse Häufigkeit der Zweischaler verleiht der Fauna ein tertiäres Aussehen. Die Thonschichten sind als Absätze flacher, geschützter, schlammiger Meeresbuchten aufzufassen. Das vollständige Fehlen von Cephalopoden, Spongien, Foraminiferen und Radiolarien lässt den Gedanken an pelagische oder Tiefsee-Bildungen nicht aufkommen. Der Absatz muss ferner in ruhigen Meerestheilen vor sich gegangen sein, da die Schalen im Allgemeinen nur wenige Spuren von Abrollung zeigen, und vor allem, weil die vortreffliche Erhaltung der papierdünnen Gehäuse von *Leda papyracea*, *Liopistha aequivalvis*, *Cylichna bodana* nur unter solchen Bedingungen denkbar ist. Für die Bildung von Korallen- oder Austernbänken waren die Buchten wegen ihres schlammigen Grundes ungeeignet. Unter Umständen wurde eine solche flache, schmale Bucht von der Verbindung mit dem Meere abgeschnitten, durch Zuflüsse der alten Harz-Insel ausgesüsst, und gab auf diese Weise Veranlassung zu dem Absatz brakischer oder Süsswasser-Schichten

mit *Pyrgulifera, Cerithium, Corbula* bezw. *Paludina* und *Miodon.* Die an Landpflanzen reichen Thonschichten dürften in ähnlicher Weise gebildet sein.

Vergleichung mit anderen Gegenden.

Beim Vergleich mit anderen Gegenden fällt zuerst die Uebereinstimmung der Suderoder Versteinerungen mit denjenigen des Aachener Grünsandes, dem höchsten Gliede des Aachener Untersenon, in die Augen. Sieht man von den etwa $^1/_3$ der gesammten Artenzahl umfassenden neuen Formen ab, so sind von den übrig bleibenden etwa die Hälfte (21) mit Arten des Aachener Grünsandes ident; an der Uebereinstimmung kann umsoweniger gezweifelt werden, da Aachener Exemplare in ausreichender Menge zum Vergleiche vorlagen.

Ferner ist das Vorkommen von drei Arten des tiefer liegenden Aachener Sandes in den Suderoder Thonen bemerkenswerth. Von diesen sieht Holzapfel zwei Formen, *Cardium pectiniforme* und *Cerithium Muensteri*, als charakteristisch für den Aachener Sand an. Den Aachener Sand setzt derselbe Forscher mit dem gesammten Subhercyn-Quader in Parallele, während der Grünsand eine höhere Stufe des Untersenon darstellt.

Nach den obigen Darlegungen besitzt der Thon eine mittlere oder obere Stellung innerhalb des Quaders; die Mischung der Faunen des Aachener Sandes und Grünsandes innerhalb der in Frage stehenden Thone würde somit gut mit der Stratigraphie übereinstimmen.

Nach Holzapfel ist ferner der Aachener Sand (und somit auch der Subhercyn-Quader) dem gesammten westfälischen Untersenon (Zonen des *Inoceramus lingua*, des *Marsupites ornatus*, des *Pecten muricatus*, des *Scaphites binodosus)* gleichalterig. Eine weitergehende Parallelisirung der verschiedenen Zonen des subhercynischen und westfälischen Untersenon ist jedoch schon wegen der erheblichen Verschiedenheiten der Facies kaum durchführbar. Auch die verticale Vertheilung der Versteinerungen ist z. Th. abweichend; z. B. findet sich *Marsupites* am Harz in den höheren Schichten (Heimburg-Gestein), während er in Westfalen ungefähr an der Basis der Stufe liegt [1]); Schlüter vergleicht (l. c.) den Salzberg-Mergel mit der westfälischen Zone des *Marsupites ornatus;* für die im Hangenden der ersteren auftretenden Thone würde man also etwa an die Zone des *Pecten muricatus* denken können. Es kommen auch 4 Arten des letzteren Horizontes in dem erst-

---

[1]) Schlüter. Diese Zeitschrift 1876, pag. 497.

genannten Gebilde vor: *Pinna quadrangularis, Liopistha aequivalvis, Turritella sexcincta (= sexlineata)* und *Callianassa antiqua.* Jedoch besitzen diese Arten eine nicht unbedeutende verticale Verbreitung im Senon.

Der Mangel an Uebereinstimmung zwischen den harzer und den westfälischen Kreide-Ablagerungen findet wohl auch, abgesehen von der heteropen Differenzirung, seine Begründung in geographischen Verschiedenheiten. Die westfälischen Kreideschichten sind Absätze eines grossen, tief eingeschnittenen Meerbusens, während die Uebereinstimmung der Fauna des Aachener Grünsandes und des subhercynischen Thones wohl dadurch zu erklären ist, dass beide an der Küste des offenen Oceans abgelagert wurden.

In Schlesien dürften der Ueberquader von Löwenberg und die mergeligen Schichten von Kieslingswalde den Quedlinburger Thonen z. Th. gleichstehen. Paläontologische und stratigraphische Erwägungen weisen hierauf hin. Insbesondere ist das Vorkommen von *Corbicula cretacea, Cardium pectiniforme, Turritella nodosa, Glauconia undulata* und *Gl. ornata* im Ueberquader von Löwenberg bemerkenswerth. Bei Wenig-Rackwitz, Wehrau, Sirgwitz und Ottendorf kommen insbesondere die beiden an erster Stelle genannten Zweischaler in grosser Häufigkeit vor.

Hervorzuheben ist endlich das Vorkommen von 8 Formen in den subhercynischen Thonen, die mit turonen Gosau-Arten ident sind. Andere, vor allem neue Arten haben ihre nächsten Verwandten in den Gosaubildungen, so *Phyllocoenia Koeneni, Mytilus suderodensis, Arca subhercynica, Avicula pectinoides, Pholadomya* cf. *Esmarki, Natica bulbiformis* var. nov. *borealis.* Allerdings dürfte hieraus kaum auf eine Altersgleichheit zu schliessen sein, da die fraglichen Versteinerungen durchgängig der „unteren Abtheilung der Gosaugebilde“ [1]) angehören, und für einen Vergleich mit dem Subhercyn-Quader nur die Mergel, Sandsteine und Conglomerate der oberen Abtheilung in Betracht kommen könnten. Die Faciesentwicklung derselben ist jedoch durchaus verschieden: Die Conglomerate sind versteinerungsleer, die Mergel enthalten vereinzelte Inoceramen *(I. Cripsi)*, sowie Cephalopoden und sind wahrscheinlich pelagischen Ursprungs.

Die Uebereinstimmung der Arten ist somit wohl auf die gleichartige Bildungsweise der altersverschiedenen subhercynischen Thone und der Gosauschichten zurückzuführen. Auch die Gosauschichten haben sich, wie aus ihren Lagerungsverhält-

---

[1]) ZITTEL. Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen, p. 95.

nissen klar hervorgeht, in schmalen Buchten der ostalpinen Insel abgelagert. Auch hier wurde zuweilen die Verbindung eines solchen Fjordes mit dem Meere unterbrochen, und in den ausgesüssten Buchten gelangten die Kohlen führenden Thone mit *Pyrgulifera* und *Cyrena* zum Absatz.

Allerdings ist die Mannichfaltigkeit der Facies in den Gosaugebilden bei weitem grösser, wenn auch das massenhafte Auftreten der Hippuriten und Korallen in den Alpen durch klimatische Verschiedenheiten zu erklären ist.

Beschreibung der Arten.

Pflanzen.

Geinitzia.

Geinitzia formosa Heer.

1884. *Geinitzia formosa* Zittel-Schenk. Handbuch der Palaeontologie, II, pag. 298, Abb. (Hier die weitere Literatur.)

Ein in dem Thone des Bahnüberganges gefundenes Zweigende dieser Taxodinee stimmt vortrefflich mit der angeführten Abbildung und einigen zum Vergleich vorliegenden Exemplaren von der Altenburg überein. Die Art ist im untersenonen Quader ziemlich verbreitet und kommt nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. Ewald auch im Salzberg-Mergel vor.

Cedroxylon.

Cedroxylon cf. *aquisgranense* Göpp. sp. [1])

Jahresringe sind kaum zur Ausbildung gelangt. Die mässig starkwandigen Tracheïden zeigen sich im Querschliff fast nirgends radial gestreckt, sondern sind in der Regel isodiametrisch. Auf den Radialwänden derselben stehen die Holztüpfel, welche übrigens nur stellenweise erhalten sind, in einer einzigen Reihe. Die grössere Axe ihres elliptischen äusseren Hofes beträgt im Mittel 0,021 mm, die kleinere 0,015 — 0,018 mm. Einige Holzzellen scheinen Harz zu enthalten; hingegen ist ein eigentliches Harz führendes Strangparenchym nicht vorhanden. Die Wandungen der Markstrahlzellen — im Radialschnitt gesehen — sind einfach, die Poren oder Tüpfel auf den Kreuzungsfeldern der letzteren mit den Tracheïden nicht erhalten. Im Tangentialschnitt zeigen sich sämmtliche Markstrahlen als einreihig und bestehen aus 2 — 15 über einander stehenden Zellen, die Höhe der letzteren ist 0,021 — 0,027 mm, im Mittel 0,023 mm, die Breite 0,021 — 0,024 mm. — Das

[1]) Beschrieben und bestimmt von Herrn Dr. Felix.

Stück dürfte älteres Astholz darstellen. Es stimmt in seinem Bau überein mit dem von GÖPPERT beschriebenen *Pinites aquisgranensis*[1]), so weit es das secundäre Holz betrifft. Da jedoch von der genannten Art auch der Bau der Rinde und, wenn das l. c., f. 12 abgebildete Exemplar ebenfalls dazu gehören sollte, die Ansätze der Blätter bekannt sind, über welche Punkte das harzer Exemplar keinen Aufschluss gibt, so ist eine sichere Identificirung nicht möglich. Abgesehen von denjenigen Exemplaren von *Pinites aquisgranensis*, welche mit Blattnarben bedeckt sind und dadurch vielleicht eine genauere Bestimmung zulassen, fällt diese Art ihrem Holzbau nach unter die Gattung *Cedroxylon* KR. Das Stück von Suderode ist daher als „*Cedroxylon* cf. *aquisgranense* GÖPP. sp." zu bezeichnen.

Ueber die Zugehörigkeit des Holzes ist etwas Bestimmtes nicht anzugeben. In der Schicht, der es entstammt, findet sich von Coniferen *Geinitzia formosa*. Obwohl nun die Möglichkeit, dass das im Vorstehenden beschriebene Holz zu dieser Art gehört, nicht ausgeschlossen ist, so würde man doch wegen der systematischen Stellung von *Geinitzia* einen anderen Holzbau für diese Gattung erwarten als den eines *Cedroxylon*.

Das einzige vorliegende Bruchstück stammt aus dem Thone des Bahnüberganges und ist in Braunkohle umgewandelt.

Credneria.

Credneria (?) sp.

Ein bruchstückweise erhaltener Blattabdruck stimmt ziemlich gut mit den STIEHLER'schen Abbildungen von *Credneria*-Blättern[2]) überein. Das Stück stammt aus einem braunen Kalkknollen aus dem Thone des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg.

Thiere.

Anthozoa.

Phyllocoenia.

Phyllocoenia Koeneni n. sp.
Taf. XV, Fig. 24.

Es liegt ein kleiner, 25 Kelche umfassender, auf einer *Turritella* festgewachsener Korallenstock vor, der 1,9 cm Länge

[1]) GÖPPERT. Fossile Pflanzenreste des Eisensandes von Aachen. Nov. Act. Acad. Nat. Cur., Vol. XIX, P. II, p. 151, t. 54, f. 1—5. Monographie der fossilen Coniferen, p. 215.

[2]) Palaeontographica, V, besonders t. 11.

besitzt. Der Durchmesser einzelner Kelche beträgt 2,5 mm, der gegenseitige Abstand etwa halb so viel. Die Zahl der Septen ist 24; die Septa der ersten und zweiten Ordnung sind gleich gross, die der dritten stehen alternirend dazwischen. Die Septa sind überaus dünn, an den Seiten mit zahlreichen, unregelmässig gestellten Dornen bedeckt, und auch am Oberrande mit feinen Stacheln besetzt. Die einzelnen Kelche sind durch unregelmässig blasiges Gewebe mit einander verbunden, in dem nur undeutliche Reste der Septen und der Aussenwand zu erkennen sind. Jedoch ist der polygonale Verlauf der letzteren noch wahrnehmbar. Die Kelchränder sind etwas über die Oberfläche erhöht und die Kelche selbst flach eingesenkt. Die Columella ist undeutlich oder fehlt. Junge Individuen entstehen, wie bei den übrigen verwandten Arten, zwischen den älteren Kelchen.

Das einzige, aus dem Thone des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg stammende Exemplar befindet sich im Museum der Göttinger Universität.

Sehr nahe verwandt mit der neuen Art sind *Phyllocoenia lepida* From. [1]) und *decussata* Reuss [2]), deren gegenseitige Unterschiede ebenfalls als geringfügig zu bezeichnen sind. Beide stimmen in Bezug auf Grösse der Kelche und Zahl der Septen mit *Phyllocoenia Koeneni* überein und unterscheiden sich von dieser Art wesentlich durch die stärkere Entwicklung der Septen zwischen den Kelchen. Bei der zum Vergleich vorliegenden Gosau-Art sind die Septen spindelförmig verdickt, und eine Andeutung der Aussenwand fehlt. Die französische, aus dem Turon von le Beausset bei Marseille stammende Art ist leider sehr mangelhaft abgebildet und unvollständig beschrieben.

Bryozoa (Cheilostomata).

Membranipora.

Membranipora megapora d'Orb. (?)

1847. *Membranipora megapora* d'Orbigny. Prodrome, p. 174.
1851. — — d'Orb. Paléontologie française. Terrain crétacé, V, p. 546, t. 607, f. 1—2.

Die in einfacher Lage aufgewachsenen Zellen haben eine regelmässig oval begrenzte Mündung. Der Zwischenraum zwi-

---

[1]) Paléontologie française. Terrain crétacé. Tome VIII, p. 552, t. 152, f. 1, 1a.

[2]) Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ost-Alpen. Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. 7, 1854, p. 99, t. 13, f. 2, 3.

schen den einzelnen Oeffnungen ist nicht ganz so gross, wie der freie Durchmesser derselben. Specialzellen für die Avicularien fehlen. Die vorliegenden, auf Austerschalen festgewachsenen Colonien unterscheiden sich nur dadurch etwas von der angeführten Abbildung, dass die Oeffnungen von einem ringförmigen Rande umgeben sind. Jedoch ist derselbe nicht überall gleich deutlich ausgebildet.

Die vorliegenden Exemplare stammen aus dem Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg, die französischen aus dem „Craie chloritique“ (Senon und Turon) von Le Mans.

Ueberaus ähnlich, vielleicht ident, ist

Membranipora elliptica v. Hag. sp.

1875. *Membranipora elliptica* Reuss bei Geinitz. Elbthalgebirge, I, p. 100, t. 24, f. 4. (Hier auch die weitere Literatur.)

Die Art unterscheidet sich nach der Abbildung von den vorher genannten nur durch bedeutendere Grösse der Oeffnungen und geringeren Abstand der letzteren von einander. Die Umrandungen und Grenzlinien der Zellen sind besonders deutlich ausgeprägt. Ziemlich häufig finden sich hinter den Hauptzellen kleinere, für die Avicularien bestimmte Oeffnungen.

Ausser in dem untersenonen Thon zwischen Suderode und Quedlinburg findet sich die Art im Obersenon und unteren Pläner von Bilin (Böhmen) und Plauen (Sachsen).

Hemeschara.

Hemeschara (?) sp.

Im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg kommen in ziemlicher Häufigkeit, aber in mangelhafter Erhaltung zwei Arten baumförmig verästelter, sehr feinzelliger Bryozoen vor, die höchst wahrscheinlich zu dieser Gattung gehören. Die Stämmchen besitzen bei beiden Arten nur $^1/_3$—$^1/_2$ mm Durchmesser, sind innen hohl und bestehen, wie es scheint, nur aus einer einzigen Lage von Zellen. Die Oeffnungen der letzteren sind bei der grösseren Art in Quincunx angeordnet, bei den anderen, wie es scheint, unregelmässig zerstreut. — Beide Arten finden sich meist in demselben Handstücke vergesellschaftet.

Vermes.

Serpula.

Serpula filiformis Sow.

1833. *Serpula socialis* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, I, p. 233, t. 69, f. 12.
1844. *Serpula filiformis* Sow. bei Reuss. Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, I, p. 20, t. 5, f. 26.

Einige auf *Ostrea* cf. *Heberti* Coqu. festgewachsene Colonien dieser feinröhrigen Form stimmen gut mit den Goldfuss'schen Abbildungen, insbesondere mit t. 69, f. 12 b überein. Die weite verticale Verbreitung der Art vom Devon bis in die Kreide, die Goldfuss angibt, ist höchst unwahrscheinlich. Leider geht aus den Worten des genannten Autors nicht hervor, welcher Formation die abgebildeten Stücke entstammen; es würde daher schon aus diesem Grunde der von Reuss angewandte Sowerby'sche Name vorzuziehen sein.

Im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg.

Serpula gordialis Schl. var. *serpentina* Goldf.

1833. — — Goldfuss. Petrefacta Germaniae, I, p. 240, t. 71, f. 4.

Es liegen einige mit der angeführten Figur durchaus übereinstimmende Röhren vor. Ob die Art, wie die meisten Autoren auf Grund der äusseren Aehnlichkeit der Gehäuse anzunehmen scheinen, wirklich in Jura und Kreide vorkommt, ist natürlich schwer zu entscheiden. Jedenfalls hat jedoch Geinitz [1]) eine zu grosse Anzahl Goldfuss'scher Arten mit der oben genannten Species vereinigt; z. B. ist *Serpula flaccida* Goldfuss (l. c., t. 69, f. 6) durch abweichende Sculptur der Oberfläche ausgezeichnet.

Mollusca.

Lamellibranchiata.

Ostrea.

Ostrea cf. *Heberti* Coquand.

Taf. XI, Fig. 1, 2, 3, 3a u. 5.

1869. *Ostrea Heberti* Coquand. Monographie du genre *Ostrea*, p. 82, t. 30, f. 6, 7.

Der vorliegende Typus einer grossen glatten Auster mit Andeutungen radialer Berippung ist aus deutschen Kreide-

---

[1]) Elbthalgebirge, I, p. 282.

Ablagerungen bisher noch nicht bekannt. Das abgebildete, an der unteren Seite etwas zerbrochene Exemplar dürfte 14 cm Höhe besessen haben; die Breite beträgt 7,5 cm. Jedoch liegen Reste von noch grösseren Stücken vor. So beträgt die Breite der Ligamentfläche, die bei dem erwähnten Exemplare 2,5 cm misst, an dem grössten Bruchstück 4,5 cm. Die Ligamentfläche selbst variirt in ihrem Umriss ausserordentlich, bald ist sie dreiseitig, bald trapezförmig verbreitert, zuweilen auch ganz unsymmetrisch ausgebildet. Der Muskeleindruck ist verhältnissmässig klein und liegt unterhalb der Mitte der Schale. Der Rand der Schale ist bei jungen Exemplaren jederseits mit feinen Kerben versehen (Fig. 3a).

Die linke Schale ist ziemlich tief ausgehöhlt, die rechte flach gewölbt. Der Umriss ist meist verlängert, bei jungen Exemplaren zuweilen gebogen, seltener gerundet. Bei einzelnen Exemplaren von mittlerer Grösse hat sich die Exogyrenartige Drehung des Wirbels, die sich überall an den embryonalen Schalen findet, erhalten; doch stimmen diese Exemplare — abgesehen von der asymmetrischen Gestalt der Ligamentfläche — mit den normalen Stücken überein. Auf der Aussenseite finden sich — abgesehen von den unregelmässig blättrigen Anwachsstreifen — besonders bei dem oben erwähnten grossen Exemplare Spuren von radialer Berippung. Aehnliche Andeutungen erscheinen auch bei der citirten COQUAND'schen Art; dieselbe besitzt ferner ein Merkmal, das, ausser an der vorliegenden Harzform, kaum sonst bei einer echten *Ostrea* beobachtet worden ist, nämlich einen deutlich abgegrenzten Wulst auf der Hinterseite der linken (grossen) Klappe. Die Anwachsrippen sind hier besonders unregelmässig ausgebildet. Auf der Vorderseite von *Ostrea Heberti* findet sich eine flache Ausbuchtung — möglicher Weise ein individuelles Merkmal —, die bei der harzer Art fehlt.

Ostrea Heberti stammt aus dem Santonien von Charmant (Charente), ist also älter als die deutsche Art. Vergleichbar sind noch die von COQUAND als *Ostrea acutirostris* NILSSON bezeichneten Formen aus dem Santonien der Provence (l. c., t. 25, f. 11 — 15), deren Aussenseite allerdings durchaus glatt ist; ferner einige amerikanische Arten, wie *Ostrea Brenweri* GABB. (l. c., t. 32, f. 10) und *Ostrea glabra* MEEK and HAYDEN [1]) (Laramie group). Die harzer Form bildet wahrscheinlich eine neue Species; doch wurde von einer Benennung Abstand genommen, einerseits wegen Mangels an Vergleichsmaterial, andererseits weil unter den zahlreichen vorliegenden Stücken

[1]) WHITE. Non-marine Fossil Mollusca. U. S., III. Annual Report, 1882—83, t. 9, 10, 11, 12, f. 1—5.

sich nur ein vollständig erhaltenes, ausgewachsenes Exemplar befindet. Uebrigens kann *Ostrea Coquandi* keineswegs als wohl begründet angesehen werden, da nur ein einziges Exemplar von ihr bekannt ist und die Variabilität der Austern bekanntlich in's Unendliche geht.

Im Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg wurden Reste von etwa 30 Exemplaren der *Ostrea* cf. *Heberti* gefunden.

Exogyra.

Exogyra cf. *lateralis* Nilsson sp.

1827. *Ostrea lateralis* Nilsson. Petrefacta suecana, p. 23, t. 7, f. 7—10.

1848. *Exogyra lateralis* Reuss. Versteinerungen des böhmischen Kreidegebirges, t. 27, f. 38—47.

1869. *Ostrea lateralis* Coquand. Monographie du genre *Ostrea*, p. 96, t. 30, f. 10—14.

Eine tief ausgehöhlte linke Klappe aus dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg besitzt viel Aehnlichkeit insbesondere mit den Abbildungen t. 27, f. 43 u. 44 bei Reuss. Jedoch ist ohne die Deckelklappe, welche die charakteristischen, in regelmässigem Abstande befindlichen Anwachsstreifen besitzt, eine sichere Bestimmung nicht möglich.

Anomia.

Anomia intercostata Zittel.

1866. *Anomia intercostata* Zittel. Bivalven der Gosaugebilde, p. 51, t. 19, f. 10a—c.

Der Umriss der Schale ist veränderlich; einige Exemplare stimmen mit der f. 10b und 10c bei Zittel überein, welche verlängert eiförmigen Umriss besitzen; bei anderen zeigt sich an der Vorderseite eine ohrförmige Ausbreitung. Doch dürfte, bei der vollständigen Uebereinstimmung der Sculptur irgend welche Species-Verschiedenheit hierauf nicht zu begründen sein. Die papierdünne, perlmutterglänzende Schale ist mit wellig gebogenen Radialrippen bedeckt, zwischen denen sich schwächere Radialstreifen einschieben. Die Länge des grössten Exemplares beträgt $1^1/_2$ cm.

Die Art findet sich ziemlich selten (7 Exemplare) in dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg; ausserdem im schwarzen Schieferthon und Sandstein der Steinkohlengruben an der „Neuen Welt“.

Anomia Ewaldi n. sp.

Taf. XI, Fig. 4—4b. Taf. XII, Fig. 20 — 23b.

Die linke Oberschale ist meist gewölbt, ausnahmsweise flach und mit unregelmässigen, schuppigen Anwachsstreifen bedeckt. Zuweilen finden sich zu beiden Seiten des Wirbels parallel gestellte (nicht radiale) Rippen (Fig. 20), die eine Zähnelung des Oberrandes bewirken. Derselbe ist unter dem Wirbel stark verdickt und zuweilen auf der Hinterseite flach ausgebuchtet. Unmittelbar unter dem spitzenartig erhobenen Wirbel liegt der stark verbreiterte Ligamentträger, meist wegen der Biegung der Schale nur unvollkommen sichtbar; derselbe ist in der Mitte seines Oberrandes festgewachsen, und geht hier ohne scharfe Grenze in die Schale über; sonst ist der Ligamentträger durch einen scharfen Rand begrenzt und in der Mitte schüsselförmig ausgehöhlt (Fig. 4 b). Unmittelbar neben dem Ligamentfortsatz liegt der oberste kleine Muskeleindruck. Das Grössenverhältniss der übrigen 3 Muskeleindrücke ist genau dasselbe, wie bei der lebenden *Anomia ephippium.* Der mittlere, obere Muskeleindruck ist am grössten und meist mit dem kleineren, unmittelbar darunter gelegenen verschmolzen; auch der zweite untere Muskeleindruck ist klein und liegt unmittelbar neben dem anderen, meist getrennt von diesem. Zuweilen verschmelzen alle drei unten gelegenen Muskeleindrücke zu einem einzigen grossen, dessen Bestandtheile nur undeutlich trennbar sind. Die Muskeleindrücke liegen auf einer, den mitleren Theil der Innenseite einnehmenden Schalenschicht, die aus einem dünnen Ueberzug besteht und sich durch weisse Farbe von der bräunlichen Masse unterscheidet, die den Haupttheil des Gehäuses bildet.

Die rechte Unterschale ist concav, auf der Oberfläche glatt, und am Wirbel mit einem breiten, runden Ausschnitt versehen. Dieselbe wurde nur ein einziges Mal beobachtet (Fig. 23 a), während etwa 100 linke Klappen zur Untersuchung vorlagen. Besonders bemerkenswerth ist der Umstand, dass unter 8 noch festgewachsenen Oberschalen, die ich behufs Freilegung der anderen Klappe vorsichtig abpräparirte, keine Spur der letzteren vorhanden war. Man könnte somit auf die Vermuthung kommen, dass die linke Klappe hier nur in häutiger Form ausgebildet gewesen sei.

Der den Ausschnitt der Unterschale durchbohrende Pflock, der aus Kalkfasern besteht, findet sich häufig auf Turritellen, Naticen und Austern, die der *Anomia* als Unterlage dienen. Meist ist nur eine einzelne Schale festgewachsen, die zuweilen die Mündung der Schnecke bedeckt. Einmal wurden jedoch meh-

rere Dutzend von Exemplaren beobachtet, die sich über einander angesiedelt hatten.

Verwandt mit der beschriebenen Art ist *Anomia Coquandi* Zitt. aus der Gosaukreide[1]); die alpine Art besitzt jedoch eine glänzende, glatte Schale, die nur wenige, weit von einander entfernte Anwachsstreifen aufweist. Aehnlich ist ferner *Anomia subtruncata* d'Orb. aus dem Plänerkalke von Strehlen, eine Art, die, wie es scheint, stets flach bleibt. Von *Anomia papyracea* d'Orb. aus dem unteren Turon unterscheidet sich die vorliegende Art durch stärkere Wölbung, das Vorhandensein von radialen Streifen im oberen Theile der Schale und vor Allem durch die Lage des Wirbels; derselbe liegt bei der französischen Art mehr der Mitte der Schale genähert. Die oben beschriebene *Anomia intercostata* Zitt. zeigt deutliche Radialsculptur. Einige Aehnlichkeit besitzen auch zwei von Jos. Müller aus dem Aachener Grünsand beschriebene Arten[3]), soweit die ziemlich unvollkommenen Abbildungen ein Urtheil gestatten.

Anomia Ewaldi findet sich in dem Thone bei Weddersleben und am Bahnübergange zwischen Suderode und Quedlinburg in grosser Häufigkeit und vortrefflicher Erhaltung.

Pecten. (Subgenus *Camptonectes.*)

Pecten (Camptonectes) curvatus Geinitz.

Taf. XIX, Fig. 18, 18 a.

1834–40. *Pecten arcuatus* Sow. bei Goldfuss. Petrefacta Germaniae, II, p. 50, t. 91, f. 6 a, 6 b.

1843. *Pecten curvatus* Geinitz. Kieslingswalde, p. 16, t. 3, f. 13.

1875. *Pecten curvatus* Geinitz. Elbthalgebirge, II, p. 33, t. 10, f. 1.[4])

Für Beschreibung und Kritik vergleiche besonders Stoliczka, Cretaceous Pelecypoda of Southern India, p. 433 und 434 und Böhm, Grünsand von Aachen, p. 78.

Der Umriss der Schale ist oval und läuft gegen den Wirbel hin spitz zu. Die rechte Klappe ist erheblich flacher als die linke und unter dem vorderen Ohr mit einem tiefen Byssusausschnitt versehen, das hintere Ohr ist in beiden Klap-

---

[1]) Zittel. Bivalven der Gosaugebilde, t. 19, f. 8.

[2]) Paléontologie française. Terrain crétacé, III, p. 755, t. 489.

[3]) *Anomia pellucida* und *A. verrucifera* Jos. Müller. Aachener Kreideformation, Suppl., p. 7, t. 7, f. 4, bezw. 5.

[4]) Es sind aus der grossen und in Bezug auf diese Art sehr verworrenen Literatur nur die wenigen Abbildungen citirt, die mit Sicherheit auf die bei Suderode vorkommende Form bezogen werden können.

pen erheblich kleiner als das andere. Die dichotomirenden Radialfurchen sind sehr fein und lassen hie und da eine Punktirung erkennen. Der höchste Theil der lebhaft glänzenden Schale ist glatt. Unter dem Wirbel liegt eine tiefe, dreieckige Bandgrube, unter dem kürzeren Ohr befindet sich eine, unter dem längeren zwei nach aussen zu divergirende Leisten. Getrennt davon liegt noch unmittelbar unter dem Oberrand eine längliche Leiste.

Vier Exemplare aus dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg.

Soweit das vorliegende zahlreiche Material ein Urtheil gestattet, scheinen im Grünsand bei Aachen zwei verschiedene, hierher gehörige Arten vorzukommen; die eine ist mit der harzer Form ident, die andere unterscheidet sich durch weitere Oeffnung der Radialfurchen von einander, sowie durch den Umstand, dass der zwischen den Furchen gelegene Raum deutlich gewölbt ist Diese Verschiedenheit beruht nicht auf abweichender Ausbildung der Sculptur der rechten und linken Klappe.

Pecten curvatus in engerer Begrenzung kommt vor am Nordrande des Harzes, bei Aachen (Grünsand), in der sächsisch-böhmischen Kreide und wahrscheinlich im Turon Frankreichs, sowie in der Arrialoor group Ostindiens. *Pecten virgatus* Nilsson bei Zittel [1]) scheint eine noch feinere Streifung der Oberfläche zu besitzen. Die Abbildungen von Nilsson selbst lassen keine bestimmte Deutung zu.

Avicula. (Subgenus *Meleagrina.*)

Avicula (Meleagrina) pectinoides Reuss.
Taf. XIV, Fig. 6—9.

1842. *Avicula pectiniformis* Geinitz. Sächsisch-böhmisches Kreidegebirge, p. 79, t. 20, f. 37. (Sehr mangelhafte Figuren.)
1845. *Avicula pectinoides* Reuss. Böhmische Kreideformation, II, p. 23, t. 32, f. 8, 9.
1847. *Avicula pectinoides* J. Müller. Aachener Kreideformation, I, p. 29.

Länge des geraden Schlossrandes durchschnittlich 2 cm, Höhe 1,3 cm; grössere Exemplare sind selten.

Die perlmutterglänzende, dünne Schale ist flach gewölbt, stark ungleichseitig und mit deutlichen Anwachsringen bedeckt, ihr Umriss ist schräg vierseitig. Die obere Prismenschicht der Schale ist sehr dünn nnd nur selten erhalten, so dass die

---

[1]) Bivalven der Gosaugebilde, t. 17, f. 8—8c.

glänzende untere Perlmutterlage hervortritt. Die Schalen sind fast gleichklappig, die rechte Valve mit dem schwach angedeuteten Byssusausschnitt erscheint etwas flacher als die linke. Das vordere Ohr ist regelmässig dreieckig, stärker gestreift als die übrige Schale und von dieser deutlich abgesetzt. Das hintere Ohr ist breit geschweift und geht allmählich in den gewölbten Mitteltheil über. Parallel der Schlosslinie verläuft eine scharf abgesetzte Leiste, die auf der f. 8 bei Reuss wenigstens angedeutet ist. Die Ligamentfurche ist mässig tief eingesenkt; Schlosszähne fehlen vollständig. [1])

Zehn theilweise mit beiden Klappen erhaltene Exemplare vom Bahnübergang zwischen Suderode und Quedlinburg. Ausserdem bei Luschitz, Friesen, Wollenitz, Rannay in Böhmen und Vaels bei Aachen.

Nur schwer von der vorliegenden Art ist *Avicula (Meleagrina) nitida* Forbes (l. c., p. 404, t. 24, f. 6—8; t. 38, f. 11—12) aus der Arrialoor-Gruppe (= Senon) Ostindiens zu trennen. Nimmt man an, dass die Abrundung der Ohren durch mangelhafte Erhaltung hervorgerufen sei, so bleiben als Unterschiede der indischen Art nur eine schwache Krümmung der Schlosslinie unter dem Wirbel und das Fehlen der Leiste auf dem hinteren Ohr übrig. Auch *Avicula caudigera* Zittel [2]) ist (nach einigen im Berliner Museum befindlichen Exemplaren) nahe mit der unter-senonen Art verwandt, unterscheidet sich jedoch durch bedeutendere Grösse, Dickschaligkeit, Ungleichheit der Klappen und das Vorhandensein eines Schlosszahnes. In der äusseren Form besitzt *Avicula pectinoides* viele Aehnlichkeit mit der lebenden *Meleagrina*.

Mytilus. (Subgenus *Brachydontes.*)

Mytilus (Brachydontes) suderodensis n. sp.
Taf. XV, Fig. 1—1 b, 25.

Die Länge ausgewachsener Exemplare beträgt 4 cm.

Der Umriss der Schale ist *Avicula*-ähnlich und unterliegt einigen Schwankungen. Vor dem Wirbel liegt ein mehr oder weniger deutlich ausgeprägter, gerundeter Vorsprung. Der Hinterrand der Schale ist verhältnissmässig lang, gerade, und geht in mehr oder weniger abgestumpftem Winkel in den stark vorgebogenen Unterrand über. Die Oberfläche der Schale ist mit Anwachsstreifen und, abgesehen von dem vorderen Vorsprung, mit deutlichen Radialrippen versehen. Die Rippen

---

[1]) Stoliczka. Cretaceous Pelecypoda, p. 301.

[2]) Bivalven der Gosaugebilde, II, p. 13, t. 12, f. 12.

dichotomiren in der Mitte der Schale unregelmässig; am Rande schiebt sich bei grösseren Exemplaren regelmässig zwischen je zwei grössere Rippen eine kleinere ein.

Der Innenrand der Schale ist, abgesehen von einer kurzen Strecke des Vorderrandes, regelmässig gezähnelt. Unter dem Wirbel der linken Klappe liegt vorn ein etwas grösserer, runder, und hinten ein kleinerer Zahn, der sich in eine lange, dem Hinterrande parallele Leiste fortsetzt. Auch im Schlosse der rechten Klappe, welches nicht vorliegt, dürften sich zwei Zähne befunden haben.

Betreffs der Gattungsbestimmung ist zu bemerken, dass ganz ähnliche Formen mit gerippter Oberfläche und Zähnchen unter dem Wirbel noch lebend vorkommen und zu dem Subgenus *Aulacomya* Mörch gerechnet werden. Besonders Aehnlichkeit mit der vorliegenden Species besitzt *Aulacomya variabilis* Krauss aus dem rothen Meere. Nicht scharf geschieden von dieser Gruppe ist *Brachydontes* Swainson; hier befindet sich vor dem Wirbel ein Vorsprung, ähnlich wie bei *Modiola*. Da die neue Art einen solchen Vorsprung in ziemlich deutlicher Ausbildung besitzt, habe ich diesen Namen angewandt.

In den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg findet sich die neue Art in einer bestimmten Schicht ziemlich häufig, aber schlecht erhalten, zusammen mit *Arca* und *Natica*.

Mytilus suderodensis unterscheidet sich durch die marginale Einschiebung neuer Rippen und Abweichung im äusseren Umriss von *Mytilus striatissimus* Reuss [1]) und *Mytilus anthrakophylus* Zittel (l. c., p. 9, t. 12, f. 8), denen sie im Uebrigen ausserordentlich nahe steht. Als weitere verwandte Formen sind zu nennen *Mytilus Cottae* Reuss [2]), *Mytilus (Brachydontes) regularis* White [3]) aus der Laramie group und *Mytilus ornatus* Gabb [4]) aus der kalifornischen Kreide.

Pinna quadrangularis Goldf.

1840. *Pinna quadrangularis* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, II, p. 168, t. 127, f. 8.
Pinna compressa id. ibid., p. 167, t. 128, f. 4.

1842. *Pinna quadrangularis* und *compressa* Geinitz. Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsischen Kreidegebirges, p. 55.

---

[1]) Zittel. Bivalven der Gosaugebilde, pag. 10, t. 12, f. 9.

[2]) Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, II, p. 14, t. 23, f. 4. (Ob. Pläner.)

[3]) Non-Marine fossil Mollusca. U. S. Geological Survey, III Report, 1882, pag. 423, t. 13, f. 1, 2.

[4]) Geological Survey of California. Palaeontology, I, p. 184, t. 24, f. 166.

1843. *Pinna quadrangularis* A. Roemer. Norddeutsche Kreideformation, p. 65.
1843. *Pinna quadrangularis* und *compressa* d'Orbigny. Paléontologie française. Terrains crétacés, III, p. 256, t. 333, f. 4, 5.
1845. *Pinna quadrangularis* Reuss. Die Versteinerungen des böhmischen Kreidegebirges, II, p. 14.
1847. *Pinna quadrangularis* Müller. Aachener Kreideformation, p. 34.
1850. *Pinna quadrangularis* und *compressa* Geinitz. Das Quadersandsteingebirge in Deutschland, p. 166.

Die vorliegenden Stücke (mit wohl erhaltener Perlmutterschale) stimmen vortrefflich mit den Goldfuss'schen Abbildungen überein. *Pinna cretacea* Schloth. unterscheidet sich bestimmt durch das Auftreten von Radialrippen unterhalb des die Schale in der Mitte durchziehenden Kiels, während bei *Pinna quadrangularis* unterhalb des Kieles nur Anwachswülste bezw. -Streifen auftreten. Die von Geinitz [1]) vorgenommene Vereinigung beider Arten ist daher unstatthaft.

Ein Dutzend Exemplare aus den Thonschichten zwischen Suderode und Quedlinburg, sowie zahlreiche Stücke von Haldem (Obersenon), Haltern (Obersenon) und Kieslingswalde (Untersenon) lagen zur Untersuchung vor. Ausserdem wird die Art von den genannten Autoren angeführt aus der Klus bei Halberstadt und dem Plattenberg bei Blankenburg (Untersenon); Coesfeld; Aachen (Untersenon); Maestricht (Obersenon); ferner aus dem untersenonen Quader von Bannewitz, Goppeln, Postelwitz, Schandau und Pirna in Sachsen, Tyssa, Rosenthal und Tetschen in Böhmen; von le Mans (Sarthe) und endlich aus dem Turon von Uchaux (Vaucluse).

Arca. (Subgenus *Barbatia.*)

Arca (Barbatia) subhercynica nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 1—7.

Schale sehr ungleichseitig, von keilförmigem Umriss, einer *Modiola* nicht unähnlich. Die Buckeln ragen nur wenig über den Schlossrand vor und liegen weit nach vorn. Die Vorderseite ist infolge dessen ungewöhnlich kurz und niedrig, die Hinterseite dafür nach beiden Dimensionen um so ausgedehnter. Vom Wirbel zieht eine flache Einsenkung schräg nach hinten, die auch auf der Innenseite der Schale wahrnehmbar ist. Die Oberfläche erscheint mit wohl ausgeprägten Anwachsstreifen bedeckt. Auf der Vorderseite finden sich ausserdem noch feingekörnte, gedrängt stehende Radialstreifen, so dass die Oberfläche gegittert erscheint. Bei jungen Exemplaren (Fig. 5)

---

[1]) Elbthalgebirge, II, p. 54, t. 14, f. 2.

stehen Radialstreifen in grösserer Entfernung von einander auch auf der Hinterseite; bei älteren Stücken fehlen dieselben hier gänzlich (Fig. 7).

Das Bandfeld steht schief und erscheint mit zahlreichen scharfen, unregelmässig verlaufenden Leisten bedeckt. Dasselbe ist ziemlich hoch und bei geschlossenen Schalen nicht sichtbar. Die mittleren Zähnchen des Schlossrandes sind äusserst fein, nur an den Seiten finden sich einige schräg gestellte, grössere Zähne. Unmittelbar vor dem Wirbel bildet der Oberrand einen, besonders bei älteren Exemplaren, deutlich wahrnehmbaren Winkel, unter dem noch zwei oder drei Zähne liegen.

22 Exemplare vom Bahnübergang der Chaussee zwischen Suderode und Quedlinburg. Die Art kommt in einer bestimmten Schicht mit *Mytilus suderodensis, Cerithium Münsteri* und *Natica subhercynica* in ziemlicher Menge vor.

Arca subhercynica ist zunächst verwandt mit *Arca inaequidentata* ZITTEL [1]) aus den Gosaubildungen, nur ist bei dieser Form die Ungleichseitigkeit der Schale weniger ausgeprägt und die ganze Oberfläche mit Radialstreifen bedeckt. Auch *Barbatia diatreta* STOLICZKA [2]) aus dem Turon (Trichinopoly group) Ostindiens und *Arca Strehlensis* GEINITZ [3]) sind von beiden Formen nur unwesentlich verschieden. Von älteren Arten sind *Arca Hugardiana* D'ORB. [4]) aus dem Gault und *Arca Galliennei* D'ORB. [5]) aus dem Untersenon zunächst zu vergleichen. Auch *Arca obliquaria* DESH. [6]) aus dem Pariser Tertiär gehört dieser Formenreihe an.

Leda.

Leda papyracea n. sp.
Taf. XIII, Fig. 8—11.

Schale papierdünn, glänzend, mit feinen, scharf begrenzten Anwachsstreifen bedeckt. Die Gestalt ist keilförmig verlängert; die Schale besitzt ihre grösste Höhe (5 bis 6 mm) unmittelbar unter dem Wirbel; die Länge beträgt 14 — 16 mm Der hintere Theil der Schale ist verschmälert, die Länge desselben beträgt (vom Wirbel ab gemessen) 10 mm, die des vorderen 6 mm. Der Schlossrand ist fast ganz gerade.

---

[1]) Bivalven der Gosaugebilde, p. 71, t. 10, f. 8.
[2]) Pelecypoda, p. 357, t. 50, f. 9.
[3]) Elbthalgebirge, II, t. 16, f. 5.
[4]) Paléontologie française. Terrain crétacé, III, p. 216, t. 313, f. 4—6.
[5]) Id. ibid., p. 218, t. 314.
[6]) Conchifères (1. Auflage), t. 34, f. 18 u. 19.

Die Ligamentplatte ist breit, horizontal und etwas nach vorn ausgedehnt. Die Zähne sind, mit Ausnahme der ganz niedrigen, central gelegenen, in der Mitte geknickt. Im Innern der Schale zieht eine flache Furche vom Wirbel aus eine kurze Strecke weit nach vorn.

26 Exemplare aus den Thonen vom Bahnübergang zwischen Suderode und Quedlinburg.

Die neue Art erinnert in der äusseren Form an *Leda solea* d'Orb. sp. [1]) aus dem Gault von Ervy (Aube); nur ist bei der französischen Art die Hinterseite mehr zugespitzt und die Vorderseite kürzer. Noch ähnlicher ist *Leda porrecta* Reuss sp. [2]); jedoch ist hier der Schlossrand gebogen und das hintere Ende der Muschel abgestumpft.

Nucula.

Nucula tenera Jos. Müller.
Taf. XIV, Fig. 10—12a.

1847. *Nucula tenera* J. Müller. Aachener Kreideformation I, p. 16, t. 2, f. 7a—c.
1885. *Nucula tenera* Joh. Böhm. Grünsand von Aachen p. 98.

Der Umriss der Schale ist schief eiförmig, die Vorderseite durch eine scharf eingeschnittene Lunula abgestutzt. Die letztere ist flach bogenförmig gestaltet und in der Mitte etwas convex. Wo die Lunula an den Unterrand grenzt, erscheint die Schale in eine kleine Spitze ausgezogen. Die Wirbel berühren sich. Die Oberfläche der Schale zeigt unter der Lupe feine Anwachsstreifen und noch zartere, dicht gestellte, radial verlaufende Linien. Die unter dem Wirbel liegende dreiseitige Ligamentgrube ist kaum wahrnehmbar; die Zähne sind punktförmig. Der Unterrand der Schale ist auf der Innenseite mit zarten Kerben bedeckt. Die Prismenschicht erscheint meist deutlich von der Perlmutterlage abgesetzt.

24 Exemplare aus den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg. Ausserdem im Grünsande von Aachen und nach Horion [3]) bei Aubin und Hauourt in Belgien.

Die Untersuchung einiger Aachener Exemplare lässt die Bestimmung der harzer Form als *Nucula tenera* gesichert erscheinen. Von ähnlichen Kreidearten wie *Nucula Stachei*

[1]) d'Orbigny. Paléontologie française. Terrain crétacé, III, p. 170, t. 304, f. 4—6.

[2]) Böhmische Kreideformation, II, p. 7, t. 24, f. 12, 13.

[3]) Bulletin de la société géologique de Belgique, 1859, Sér. II, t. 16, p. 655 (teste Joh. Böhm).

ZITTEL[1]) und *N. impressa* REUSS[2]) unterscheidet sich die vorliegende Art durch leicht wahrnehmbare Merkmale der Sculptur und der äusseren Form.

Astarte. (Subgenus *Eriphyla.*)

Astarte (Eriphyla) similis MÜNSTER.
Taf. XII, Fig. 15, 15 a.

1840. *Astarte similis* MÜNSTER bei GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, II, p. 193, t. 134, f. 22 b.
1864. *Astarte similis* ZITTEL. Bivalven der Gosaugebilde, p. 53, t. 8, f. 6 a—f.

Die winzigen, $1\frac{1}{2}$—3 mm breiten Muscheln stimmen mit der f. 22 b bei GOLDFUSS (l. c.) vollständig überein. F. 22 a (l. c.) mit entfernter stehenden Rippen ist wahrscheinlich *Astarte caelata* JOS. MÜLL.[3]) Auch die vorliegenden Exemplare aus der Gosaukreide zeigen keinerlei durchgreifende Verschiedenheiten. Individuelle Abweichungen in Bezug auf Länge und Breite sind um so häufiger, scheinen aber bedeutungslos zu sein.

Die aus dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg stammenden 8 Exemplare sind wesentlich kleiner als die bei Haldem (GOLDFUSS) und in der Gosau vorkommenden Stücke.

Cardium.

Cardium alutaceum GOLDF.
Taf. XII, Fig. 16.

1834. *Cardium alutaceum* GOLDF. Petr. Germ., II, p. 220, t. 144, f. 5.
1841. — — A. ROEMER. Nordd. Kreide, p. 71.
1846. — — REUSS. Versteinerungen der böhm. Kreide, II, p. 1.
1875. — — GEINITZ. Elbthalgebirge, II, p. 65, t. 18, f. 7, 6 (?).

Die Schale besitzt gerundeten Umriss und ist hinten etwas höher als vorn. Höhe und Breite sind gleich und betragen bei dem grössten vollständig erhaltenen Exemplare $1\frac{1}{2}$ cm. Der Wirbel ragt bei jungen Exemplaren spitz vor, tritt bei älteren dagegen etwas mehr zurück. Auf der Oberfläche finden sich regelmässig verlaufende Radialrippen, die eine Zähnelung des Unterrandes bewirken, und dazwischen schmalere Rinnen. Innerhalb der letzteren erheben sich kurze Dornen, die ungleiche Höhe besitzen und in unregelmässigem Abstande von einander stehen. Die innere Structur der Schale stimmt mit dem kürzlich von HOLZAPFEL eingehend beschriebenen *Cardium productum* durchaus überein.

---

[1]) Bivalven der Gosaugebilde, t. 9, f. 6.
[2]) Böhmische Kreideformation, t. 33, f. 6, 7.
[3]) Aachener Kreideformation, I, p. 22, t. 2, f. 3 = ? *Gouldia planissima* FORBES bei STOLICZKA. Cretaceous Pelecypoda of southern India, p. 289, t. 10, f. 3.

Nur das Schloss der linken Klappe ist erhalten. Von den beiden Schlosszähnen bildet der kleinere, unmittelbar unter dem Wirbel gelegene eine warzenartige Erhebung. Der grössere Zahn ist spitz kegelförmig gestaltet und liegt mehr nach vorn und unten. Die Seitenzähne sind kurz und schmal, die Muskeleindrücke deutlich ausgeprägt.

Die Abbildung bei GOLDFUSS stellt einen von Haldem stammenden Steinkern dar, der wenig Vergleichspunkte mit den harzer Schalen-Exemplaren darzubieten scheint. Jedoch finden sich im Untersenon von Aachen sowohl Steinkerne wie Schalen, so dass durch Vergleich mit einigen von dort stammenden Exemplaren die Uebereinstimmung festgestellt werden konnte. Ferner scheint *Cardium alutaceum* im Plänerkalk von Strehlen vorzukommen.

Cardium alutaceum findet sich nicht selten (13 Exemplare) im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg.

Als nächste Verwandte der vorliegenden Art sind *Cardium productum* Sow. und *Cardium Marquarti* JOS. MÜLL. zu nennen, die mit einigen weiteren Arten eine für die mittlere und obere Kreide sehr bezeichnende Gruppe (Subgenus *Criocardium* CONRAD) bilden. Die letztgenannte, im Aachener Grünsand vorkommende Art unterscheidet sich nur durch geringe Verschiedenheiten im Schlossbau, regelmässige Vertheilung der Dornen auf der Oberfläche und flachere Wölbung der Schalen.

Cardium Noeggerathi JOS. MÜLL.

1851. *Cardium Noeggerathi* JOS. MÜLL. Aachener Kreideformation, II, p. 65, t. 8, f. 13.
1885. — —. J. BÖHM. Der Grünsand von Aachen, p. 116.

Aus dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg stammen zwei doppelklappige, mangelhaft erhaltene Exemplare, die Herr Prof. HOLZAPFEL, dem ich dieselben zusandte, als der oben genannten Aachener Art zugehörig erkannte. Dieselbe unterscheidet sich von dem vorher beschriebenen *Cardium alutaceum* durch bedeutendere Grösse und vor allem durch das Vorhandensein breiter, glatter Radialrippen, zwischen denen sehr schmale Rinnen verlaufen. Ueber den Bau der Schlosses hat J. BÖHM eingehendere Beobachtungen veröffentlicht. Weitere Angaben, insbesondere über das Verhältniss der Art zu *Cardium tubuliferum* GOLDF. und *C. productum* Sow. sind in der in Vorbereitung befindlichen Monographie HOLZAPFEL's zu erwarten.

Es sei noch erwähnt, dass die harzer Exemplare in der äusseren Form einige Aehnlichkeit mit *Cardium Bredai* MÜLL. (l. c., II, t. 7, f. 16) besitzen. Jedoch beruht (ebenfalls nach

freundlicher Mittheilung HOLZAPFEL's) diese Art nur auf abgeriebenen Exemplaren von *Cardium Noeggerathi* und *tubuliferum*.

Cardium pectiniforme Jos. MÜLL.
Taf. XIV, Fig. 1 — 4 a.

1859. *Cardium pectiniforme* Jos. MÜLLER. Aachener Kreideformation. Suppl., p. 29.
1863. *Cardium Ottonis* DRESCHER (non GEINITZ). Diese Zeitschrift, p. 347, t. 9, f. 15.
1885. *Cardium pectiniforme* HOLZAPFEL. Diese Zeitschrift, p. 598.

Der Umriss der Muschel ist gerundet, nach unten zu etwas verbreitert, der Wirbel ragt ein wenig vor. Die Wölbung ist ziemlich kräftig. Die (vergrösserte) Figur 4 entspricht ungefähr den natürlichen Dimensionen der grössten in den Thonen vorkommenden Exemplare. Dagegen erreichen die aus dem Quadersandstein von Quedlinburg vorliegenden Stücke etwa die doppelte Grösse. Die nach unten zu verbreiterten Radialrippen, 25 — 26 an der Zahl, sind mit regelmässigen, gekrümmten Querwülsten bedeckt, die ihre concave Seite dem Rande zukehren. Auf den schmalen Rippen der Vorderseite finden sich statt der Wülste Schuppen ausgebildet.

Die Seitenzähne sind verhältnissmässig kurz und in beiden Klappen ungefähr gleich gestaltet. Die beiden Schlosszähne der rechten Klappe sind ziemlich gleich gross (Fig. 3a), in der linken (Fig. 1 a) ist dagegen der vordere erheblich spitzer und grösser. Der Manteleinschlag ist deutlich; die Muskeleindrücke liegen dicht unter den Seitenzähnen. Der Innenrand der Schale ist in der Weise gekerbt, dass die Einkerbungen den radialen Rippen entsprechen.

Im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg findet sich *Cardium pectiniforme* in mittlerer Häufigkeit; es stammen von dort etwa ein Dutzend vollständige Exemplare. Ferner kommt die Art im bräunlichen Quadersandstein an der Maassmühle bei Quedlinburg, sowie in durchaus gleicher Erhaltung im Löwenberger Unberquader vor.

Bereits DRESCHER hat die Gleichartigkeit der beiden letztgenannten Formen richtig erkannt, wie seine Original-Etiketten im Berliner Museum erweisen. Die Uebereinstimmung der harzer und schlesischen Stücke mit der (nicht abgebildeten) MÜLLER'schen Art konnte durch Vergleich mit einigen, bei Gelegenheit des internationalen Geologen-Congresses ausgestellten Exemplaren des Aachener Sandes festgestellt werden.

Mit *Cardium pectiniforme* sind bisher — wesentlich auf Grund der Unvollkommenheit der Abbildungen — zwei andere Arten verwechselt worden:

1. *Cardium Becksi* Jos. Müller (Taf. 3, Fig. 5, 5a; Aachener Grünsand),
2. *Cardium Ottoi* (zuerst als *Ottonis* bezeichnet) Gein. (t. 1, f. 31, 32; Kieslingswalde).

Die letztgenannte Art steht *Cardium pectiniforme* überaus nahe und unterscheidet sich nach zahlreichen Exemplaren des Berliner Museums nur durch geringere Grösse, Schmalheit der Rippen und das Fehlen der Wülste auf denselben. Junge Exemplare des *Cardium pectiniforme* dürften nur schwer von *Cardium Ottonis* zu unterscheiden sein.

Dagegen gehört *Cardium Becksi* einer anderen Gruppe an, die sich durch scharf zulaufende Rippen und breite Zwischenräume auszeichnet. Holzapfel, der zufällig nur Exemplare des *Cardium Becksi* aus Kiesslingswalde erhalten hatte, hielt aus diesem Grunde die letztere Art für ident mit *Cardium Ottonis.* [1]) Jedoch beweist das überaus vollständige Vergleichsmaterial des Berliner Museums, dass in der That 3 wohl trennbare Arten vorliegen.

Zittel's *Cardium Ottoi* aus der Gosaukreide — eine kleine Form mit Querwülsten auf den Rippen — stimmt nach den Angaben des genannten Forschers mit Exemplaren von Kiesslingswalde überein. Dasselbe steht nach einem Exemplare des Berliner Museums zwischen *C. Ottonis* und *C. pectiniforme.* Man könnte daraus den Schluss ziehen, dass bei Kiesslingswalde ausser *Cardium Becksi* noch *Cardium Ottoi* und vielleicht noch eine dritte, der letzteren nahe ver- wandte Form vorkämen.

Cyrena. (Subgenus *Miodon.*)

In dem unter-senonen Quadersandstein der Maassmühle [2]) und der Klus bei Quedlinburg sind Thoneisenstein - Schichten vorgekommen, die Paludinen und besonders Cyrenen in grosser Zahl enthalten und demnach als Süsswasserbildungen zu betrachten sind. Die vier hier vorkommenden Arten von *Cyrena* stimmen durchaus mit den im Wälderthon auftretenden Formen überein. Sie besitzen, wie diese, zwei verlängerte, glatte [3]) Seitenzähne, sowie nur zwei Schlosszähne, von denen der eine

---

[1]) Diese Zeitschrift 1885, pag. 599.

[2]) Das Gestein ist durchaus verschieden von dem dort vorkommenden Quader, welcher *Cardium pectiniforme* und *Glauconia ornata* enthält.

[3]) *Cyrena angulata* aus dem Wälderthon besitzt deutlich gekörnte Seitenzähne, wie ein mir vorliegendes Schloss beweist. Allerdings scheinen nur zwei Schlosszähne vorhanden zu sein (die Erhaltung ist an dieser Stelle leider ungünstig), so dass die Art weder zu *Corbicula,* noch zu *Batissa* gerechnet werden kann.

zuweilen rudimentär wird. Auch die äussere Form der senonen Arten stimmt durchaus mit der der fraglichen Wealden-Cyrenen überein, so dass die Zurechnung der ersteren zu dem Subgenus *Miodon* Sandberger ausser Frage steht. Ein Hinweis auf den phylogenetischen Zusammenhang wird auch dadurch gegeben, dass drei von den senonen Cyrenen von drei Arten des Wälderthones nur durch geringfügige Merkmale der äusseren Form getrennt werden können. So verhält sich *C. (Miodon) ellipticoides* n. sp. zu *C. (Miodon) elliptica* Dunker, *C. (Miodon) caudaeformis* n. sp. zu *C. (Miodon) caudata* Dunker und *C. (Miodon) subhercynica* n. sp. zu *C. (Miodon) parvirostris* A. Roem.

Die Oberflächensculptur ist bei den vier neuen Arten überall gleich; sie besteht wie bei den Cyrenen des Wälderthons aus einfachen, wenig hervortretenden Anwachsstreifen.

Für die nachfolgende Beschreibung der verschiedenen Steinkerne ist noch daran zu erinnern, dass der Abdruck des Schlosses der rechten Klappe dem linken Schloss entspricht und umgekehrt. Der Kürze der Darstellung halber sind die betreffenden Bezeichnungen überall umgekehrt angewandt; in einem Steinkern der rechten Klappe liegt also ein linkes Schloss (Taf. XVII, Fig. 10 a).

Cyrena (Miodon) subhercynica nov. sp.
Taf. XVII, Fig. 9—11 a.

Länge des grössten Steinkerns 2,7 cm, Höhe 2,1 cm.

Die Muschel ist dickschalig und stark gewölbt. Der Umriss der Schale ist gerundet dreieckig, ungleichseitig; der Wirbel erscheint mehr oder weniger nach vorn gerückt. Die Lage des Wirbels und die Wölbung der Schale variirt innerhalb gewisser Grenzen (Fig. 5 a—5 b). Das Schloss stimmt mit dem der Cyrenen des Wälderthons durchaus überein. Unter dem Wirbel befinden sich zwei Schlosszähne, die der linken Klappe sind annähernd gleich gross; in der rechten Klappe ist der hinten liegende Zahn gross und kräftig, der vordere rudimentär. Die Seitenzähne sind glatt, leicht gebogen, der vordere ist entsprechend den Dimensions-Verhältnissen etwas länger, als der nach hinten zu gelegene. Muskel- und Manteleindrücke sind deutlich wahrnehmbar.

Die Art erreicht von den bei Quedlinburg vorkommenden Cyrenen die bedeutendsten Dimensionen und findet sich zusammen mit der nachfolgend zu beschreibenden *Cyrena ellipticoides* in ziemlich grosser Häufigkeit. Es wurden 14 wohl erhaltene Steinkerne untersucht.

Cyrena parvirostris aus dem Wälderthon, die in zahlreichen Exemplaren vorliegt, unterscheidet sich nur durch etwas grössere Breite der Schlossplatte und stärkere Entwicklung des

hinteren Schlosszahnes der rechten Klappe. Ausserdem ist der hinter dem Wirbel liegende Theil des Schlossrandes verhältnissmässig länger und stärker gebogen.

Cyrena (Miodon) ellipticoides n. sp.
Taf. XVII, Fig. 12—14a.

Die Art ist der vorher beschriebenen ziemlich ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch mehr gerundete Form, flachere Wölbung und die mehr nach hinten gerückte Lage des Schlosses. Das letztere ist viel weniger kräftig entwickelt, sämmtliche Schloss- und Seitenzähne sind niedriger, beziehungsweise schmaler und die Schale somit erheblich dünner. Im linken Schloss sind die Schlosszähne ungefähr gleich gross, im rechten Schloss ist der nach hinten liegende etwas grösser als der vordere.

Cyrena elliptica Dunk. aus dem Wälderthon, die ebenfalls zum Vergleiche vorliegt, besitzt eine noch flachere Wölbung der Schale und unterscheidet sich im Schlossbau durch grössere Länge der Seitenzähne.

Cyrena (Miodon) caudaeformis n. sp.
Taf. XVII, Fig. 7 u. 7a.

Die Art schliesst sich überaus nahe an *Cyrena caudata* Dunker an. Wie bei dieser Art ist der Umriss dreieckig, und parallel zum Hinterrande verläuft ein sich deutlich abhebender geradliniger Kiel. Der Vorderrand ist kurz und geht mit sanfter Biegung in den Unterrand über. Das Schloss ist kräftig entwickelt; besonders tritt der vordere Schlosszahn der linken Klappe sehr deutlich hervor. Die Seitenzähne sind bogenförmig geschwungen. Die Eindrücke der Adductoren und das Mantels heben sich deutlich ab.

Cyrena caudaeformis liegt (ebenso wie die folgende Art) zwar nur in einem Exemplar vor, jedoch sind die Formunterschiede überaus augenfällig und lassen eine besondere Benennung gerechtfertigt erscheinen.

Cyrena caudata ist flacher gewölbt, der Kiel der Hinterseite hebt sich schärfer ab, die Seitenzähne sind breiter und verlaufen geradliniger als bei *Cyrena caudaeformis.*

Cyrena (Miodon) ovoides n. sp.
Taf. XVII, Fig. 8 u. 8a.

Im Gegensatz zu den drei vorstehend beschriebenen Arten, die sich durch Ungleichseitigkeit der Schale auszeichnen, liegt hier der Wirbel ungefähr in der Mitte und erscheint nur wenig nach vorn gerückt. Die Rundung der Ober- und Unterseite

der Schale ist ungefähr gleich, so dass der Umriss ziemlich regelmässig eiförmig erscheint. Hinten stossen die Ober- und Unterseite unter ziemlich spitzem Winkel zusammen.

Die Seitenzähne sind kräftig entwickelt. Der vordere verläuft gerade und ist ein wenig kürzer als der hinten gelegene; der letztere ist schwach gebogen. Die Schlosszähne sind ungleich; im linken Schloss (Fig. 8a) ist der vordere erheblich stärker.

Von den Wealden-Cyrenen ist *Cyrena (Miodon) Kochi* Dunk. der neuen Art am ähnlichsten, insofern auch hier einer der Wirbel nur wenig nach vorn gerückt ist; doch sind die Unterschiede erheblicher als bei den entsprechenden vorher beschriebenen Arten.

Cyrena. (Subgenus *Corbicula.*)

Cyrena (Corbicula) cretacea Drescher.
Taf. XVII, Fig. 3 – 6.

1863. *Cyrena cretacea* Drescher. Diese Zeitschrift, p. 345, t. 9, f. 13.
1870. — — Sandberger. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, p. 83, t. 3, f. 13, 13a.

Der Umriss ist gerundet dreiseitig (Fig. 4 und Sandberger l. c.) oder deutlich dreieckig (Drescher, l. c.); doch sind Uebergangsformen vorhanden. Die Schalen sind sehr flach gewölbt. Der Wirbel liegt vor der Mitte. Die Länge beträgt im Maximum (nach Drescher) 28 mm, die Höhe 20 mm; die meisten Exemplare bleiben wesentlich kleiner. Auf der Vorderseite liegt eine kleine, herzförmige, stark vertiefte Lunula. Vom Wirbel ab verläuft parallel dem Hinterrande eine stumpfe Kante, welche glatt bleibt, während die übrige Schalenoberfläche von gerundeten, ca. $^2/_3$ mm breiten Rippen bedeckt ist.

Von den drei Schlosszähnen ist der mittlere kräftig, gerade und, ebenso wie der vordere, undeutlich getheilt. Der hinten liegende Schlosszahn ist in der rechten Klappe wie die übrigen gestaltet, in der linken jedoch sehr schmal und daher wohl von Drescher (l. c.) übersehen worden. Die Seitenzähne sind lang und auf der oberen Kante fein gekörnt.

Ausser dem Figur 6 abgebildeten Exemplare, dessen Schloss erhalten ist, liegt noch ein ebenfalls aus den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg stammendes kleines Handstück mit zahlreichen jungen Individuen vor. In ganz ähnlicher Weise findet sich die Art in den unter-senonen Thonen (Ueberquader) von Wenig-Rackwitz bei Löwenberg, den Quadersandsteinen von Sirgwitz, den Thoneisensteinen von Ottendorf bei Bunzlau und Ullersdorf bei Naumburg am Queiss. Von

allen genannten Fundorten liegen Belegstücke im Berliner Museum.

In ganz ähnlicher Weise wie die beschriebene Art finden sich in den Kohlen führenden, brakischen Schichten der Gosaugebilde *Cyrena (Corbicula) gregaria* ZITT. sp.[1]) und *ambigua* ZITT. sp.[2]) in zahlloser Menge. Specifische Unterschiede von der harzer Form scheinen vorhanden zu sein, lassen sich jedoch bei der mangelhaften Erhaltung der genannten Arten schwer feststellen.

Cyrena (Corbicula) cyrtodon n. sp.
Taf. XVII, Fig. 1—2b.

Die neue Art unterscheidet sich von *Cyrena cretacea* durch den gleichseitigen, regelmässig eiförmigen Umriss und die vollständige Berippung der Oberfläche. Die Rippen sind verhältnissmässig schmal. Der Wirbel liegt fast in der Mitte, eine Lunula ist kaum vorhanden. Die Grösse ist etwas bedeutender; die Länge des grössten, leider nur unvollständig erhaltenen Stückes beträgt ca. 3 cm. Das Schloss ist schief nach hinten verlängert, während dasselbe bei der vorher beschriebenen Art mehr symmetrisch gestaltet ist. Besonders ist der mittlere Schlosszahn schief gestellt *(cyrtodon)*. Wie bei *Cyrena cretacea* erscheint der hintere Schlosszahn der linken Klappe sehr schmal; ebenso ist die Grösse des vorderen Schlosszahnes der rechten Klappe gering.[3]) Die Seitenzähne sind lang, geradlinig und deutlich gekörnt.

Die Art kommt zusammen mit der vorher beschriebenen und *Pyrgulifera corrosa* in einer Thonschicht von brakischem Ursprung zwischen Suderode und Quedlinburg in grosser Menge vor.

Systematisches. SANDBERGER bemerkt l. c., dass ihm keine lebende *Cyrena* bekannt wäre, welche der „*Cyrena cretacea* näher verwandt“ sei, und dass der Bau des Schlosses bei den *Corbicula*-Arten der alten Welt völlig von dem der genannten Form abwiche. Die letztere Bemerkung kann sich nur auf das scheinbare Fehlen je eines kleinen Seitenzahnes auf den ungünstig erhaltenen schlesischen Steinkernen beziehen; diese Seitenzähne sind jedoch, wie erwähnt, bei den Schalenexemplaren vorhanden.

---

[1]) Bivalven der Gosaugebild, p. 30, t. 4, f. 7a, b und SANDBERGER. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, p. 72.

[2]) ZITTEL, l. c., p. 31, t. 4, f. 6.

[3]) Derselbe ist ausserdem in den beiden einzigen rechten Klappen mehr oder weniger zerstört, so dass seine Anwesenheit nur durch das Vorhandensein einer entsprechenden Grube in der gegenüberliegenden Klappe festgestellt werden konnte.

Die Bestimmung der beiden beschriebenen Arten als *Corbicula* hat Herr Prof. VON MARTENS bestätigt. Derselbe hatte zugleich die Freundlichkeit, mir zwei lebende Analoga der beiden Kreidespecies vorzulegen. Der ungleichseitige Umriss von *Cyrena (Corbicula) cretacea* findet sich bei der im Orinocco lebenden *Cyrena (Corbicula) cimeata* JONAS [1]) wieder. Andererseits steht die auf Taf. XVII, Fig. 15 zum Vergleich abgebildete *Cyrena (Corbicula) ovalis* PRIME (= *transversa* v. MARTENS) [2]) von Yokohama der *Cyrena cyrtodon* überaus nahe.

Endlich ist als eine weitere mit *Cyrena cyrtodon* verwandte cretaceische Species *Cyrena garumnica* LEYMERIE sp. [3]) aus dem Garumnien zu nennen.

Cytherea.

Cytherea tumida Jos. MÜLL. sp.
Taf. XII, Fig. 17—19.

1847. *Venus tumida* Jos. MÜLLER. Aachener Kreideformation, I, p. 25, t. 2, f. 4a—d.

Die Muschel ist von gerundetem Umriss und ziemlich ungleichseitig. Der Wirbel ist eingerollt und nach vorn gerückt. Die Oberfläche ist mit feinen, regelmässigen Anwachsstreifen bedeckt. Die Lunula ist sehr klein. Das Schloss konnte nur in der linken Klappe vollständig freigelegt werden. Der mittlere Zahn steht senkrecht und hängt oben mit dem vorderen zusammen. Der letztere ist eben so wie der hinten liegende Schlosszahn nicht unbeträchtlich verlängert. Ausserdem ist die untere Begrenzung der vorderen Schlossgrube leistenartig erhöht, so dass hier ein vierter Schlosszahn hervortritt. In weniger deutlicher Ausbildung findet sich derselbe auch bei anderen Arten, z. B. bei *Cytherea multilamellosa* LAM. aus dem Subappennin. In der linken Klappe ist ausserdem ein leistenartiger, stark verlängerter, hinterer Seitenzahn vorhanden.

23 Exemplare aus den Thonschichten zwischen Suderode und Quedlinburg. Die Art findet sich ausserdem im Grünsande von Aachen; von letzterem Fundorte lag zahlreiches Vergleichsmaterial vor.

Solecurtus.

Solecurtus Klöberi n. sp.
Taf. XII, Fig. 9—12.

Länge der grössten Exemplare 2,5 cm, Höhe 1,3—1,4 cm.

---

[1]) Eine der wenigen in Amerika lebenden Arten.

[2]) Jahrbuch der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. Frankfurt, 1878, t. 5, f. 4.

[3]) SANDBERGER, l. c., t. 5, f. 14, 14a.

Die Schalen sind verlängert, gleichmässig flach gewölbt und mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Ober- und Unterrand sind annähernd parallel; nur ist die Vorderseite der Muschel etwas verschmälert und zugleich ein wenig kürzer als die Hinterseite. Die zwei Schlosszähne der rechten Klappe sind zugeschärft, senkrecht gestellt und einander genähert. Der hintere Zahn der linken Klappe ist verkümmert, der vordere um so kräftiger ausgebildet. Vom Wirbel aus verläuft nach vorn und nach hinten eine schwach ausgeprägte, leistenförmige Erhöhung parallel zum Oberrande. Die Mantelbucht ist sehr tief eingeschnitten; sie erstreckt sich bis unter den Wirbel.

25 Exemplare aus den Thonen des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg kamen zur Untersuchung.

Von den bei Stoliczka genannten cretaceischen *Solecurtus*-Arten zeigt kaum die eine oder die andere Beziehungen zu *S. Klöberi.* Einige Aehnlichkeit in der äusseren Form besitzt *Solen applanatus* Frič aus dem böhmischen Unterturon. [1]) Am nächsten kommt der beschriebenen Art ein im Berliner Museum befindlicher Steinkern aus dem Aachener Sand. Die äussere Form ist genau dieselbe; nur findet sich eine deutliche, vom Wirbel aus schräg nach hinten ziehende Vertiefung, die also einer Leiste der Schale entspricht. Auch der Aachener Steinkern dürfte somit eine neue Art darstellen.

Solecurtus abbreviatus n. sp.
Taf. XII, Fig. 13—14a.

Länge 1,6 cm, Höhe 0,9 cm. [2])

Es liegen zwar nur zwei, nicht sehr günstig erhaltene Exemplare vor; jedoch ist der Unterschied der Grössenverhältnisse sehr leicht wahrnehmbar: Die vorliegende Form ist bei gleicher Höhe bedeutend kürzer als *Solecurtus Klöberi,* und ferner ist die Wölbung der Schalen wesentlich flacher. Das Schloss ist ebenso gestaltet wie bei der zuerst beschriebenen Art; nur sind die beiden Zähne der rechten Klappe etwas weiter von einander entfernt.

Kommt zusammen mit *Solecurtus Klöberi* vor.

Pholadomya.

Pholadomya cf. *Esmarki* Nilsson sp.

1827. *Cardita Esmarki* Nilsson. Petrificata Suecana, p. 17, t. 5, f. 8.
1840. *Pholadomya Esmarki* Golfuss. Petrefacta Germaniae, II, p. 272, t. 157, f. 10.
1864. *Pholadomya rostrata* Mathéron bei Zittel. Bivalven d. Gosaugebilde, I, p. 11, t. 2, f 2 a, b, c.

---

[1]) Studien im Gebiet der böhmischen Kreideformation, II, 1877, p. 121, f. 88.

[2]) Ein grösseres Exemplar ist unvollständtg erhalten.

Ein kleines, etwas verdrücktes Exemplar aus den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg stimmt in jeder Beziehung mit der von ZITTEL aus der Gosau beschriebenen Form überein. Auch zwischen der letzteren und der bei Haldem vorkommenden *Pholadomya*, konnte ich an dem reichen Material, dass sich von beiden Fundorten im Berliner Museum befindet, keinerlei Unterschiede wahrnehmen. Allerdings ist ein bestimmtes Urtheil über die Speciesmerkmale dieser dünnschaligen Muscheln schwer möglich, da dieselben meistentheils stark verdrückt sind. Hierher gehörige Formen sind im Senon und Turon Mitteleuropas weit verbreitet; doch erscheint eine eingehendere Aufzählung der Fundorte aus dem angegebenen Grunde nicht angebracht. Nur sei bemerkt, dass auch in dem Salzberg-Mergel von Quedlinburg eine *Pholadomya* vorkommt, die mit der aus dem Thon stammenden Art durchaus übereinstimmt.

Liopistha aequivalvis GOLDF. sp.

1839. *Corbula aequalis* GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, II, p. 250, t. 151, f. 15.
1841. *Pholadomya caudata* A. ROEMER. Norddeutsches Kreidegebirge, p. 76, t. 10, f. 8.
1843. — — GEINITZ. Kieslingswalde, p. 11, t. 1, f. 28, 30.
1846. — — REUSS. Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, II, p. 18.
1863. — — DRESCHER Diese Zeitschrift, p. 342.
1871. — — STOLICZKA. Cretaceous Fauna of Southern India, p. 79, t. 2, f. 10, 11; t. 16, f. 19. (Hier auch vollständige Angabe der Literatur.)
„ *Pholadomya aequivalvis* MOESCH. Monographie der Pholadomyen, p. 111, t. 35, f. 5; t. 36, f. 23.
1875. — — GEINITZ. Elbthalgebirge, II, p. 71, t. 19, f. 6, 7.
1884. *Liopistha aequivalvis* HOLZAPFEL. Ueber einige wichtige Mollusken der Aachener Kreide. Diese Zeitschr., p. 471, t. 7, f. 5.

Die Art ist oft beschrieben worden, am eingehendsten von STOLICZKA (l. c.), und mit besonderer Rücksicht auf den Bau des Schlosses von HOLZAPFEL (l. c.). Die horizontale und verticale Verbreitung ist sehr bedeutend. *Liopistha aequivalvis* wird bereits aus dem Cenoman citirt, geht bis in das Untersenon hinauf und wurde bisher in Deutschland an zahlreichen Fundorten, in Frankreich, Böhmen, Russland und Südindien aufgefunden.

Im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg kommt die Art ziemlich häufig vor.

Corbula.

Corbula lineata JOS. MÜLLER.
Taf. XII, Fig. 1—4.

1847. *Corbula lineata* JOS. MÜLLER. Monographie der Aachener Kreideformation, I, p. 26, t. 2, f. 6.

1885. *Corbula lineata* Joh. Böhm. Der Grünsand von Aachen, p. 142.[1])

Die Schale ist dick, ungleichklappig, unregelmässig dreiseitig und je nach dem Alter stärker oder schwächer gewölbt. Der kleine Wirbel ist nach vorn und innen gedreht. An der hinteren Seite ist die Schale in einen spitzen Winkel ausgezogen, an der Vorderseite dagegen gerundet. Vom Wirbel aus nach hinten zieht eine scharfe Kante, an der die unregelmässig verlaufenden concentrischen Rippen der Oberfläche spitzwinklig umbiegen. Die rechte grössere Klappe ist hinten in einen schnabelförmigen Fortsatz ausgezogen, der bei jüngeren Exemplaren fehlt. Die wenig kleinere linke Klappe liegt der rechten flach auf.

Genau unter dem Wirbel der linken Klappe liegt eine dreieckige Grube, in die der conische, schwach gebogene Zahn der rechten Klappe passt. In der letzteren befindet sich ein wenig hinter dem Wirbel eine ziemlich ausgedehnte Höhlung für den grösseren dreiseitigen Zahn der linken Klappe. Ein kleinerer, vor dem Wirbel liegender Zahn der linken Klappe passt in eine entsprechende Vertiefung der rechten. Der Manteleinschlag und die Muskeleindrücke der Innenseite sind besonders bei älteren Exemplaren sehr scharf ausgeprägt. Die Siphonalbucht ist flach.

Die harzer Exemplare übertreffen die bei Aachen vorkommenden durchschnittlich um das doppelte an Grösse; ausgewachsene Stücke sind 1,5 cm lang und 0,9 – 1 cm hoch. Doch sind in den wesentlichen Merkmalen keine Abweichungen wahrzunehmen, wie ich durch Vergleich mit Stücken der Beissel'schen Sammlung feststellen konnte und wie Herr Prof. Holzapfel nach Untersuchung weiteren Materials mir gütigst betätigt hat.

Die Art kommt im Grünsand von Vaels ziemlich selten und im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg häufig vor. Doch sind die Schalen wegen ihrer Zerbrechlichkeit schwer herauszulösen.

Corbulamella.

Corbulamella striatula Goldf. sp.
Taf. XII, Fig. 5—8b.

1834–40. *Corbula striatula* Goldfuss (non Sow.). Petrefacta Germaniae, II, p. 251, t. 151, f. 16.
1847. — — J. Müller. Aachener Kreideformation, I, p. 25, t. 2, f. 8.
1850. *Corbula substriatula* d'Orbigny. Prodrome, II, p. 238.
1885. *Corbulamella striatula* J. Böhm. Der Grünsand von Aachen und seine Molluskenfauna, p. 144—146.

---

[1]) Hier werden auch verschiedene verwandte Arten besprochen.

Länge der rechten (grösseren) Klappe $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ mm; Höhe 4 — $4\frac{1}{2}$ mm. Länge der linken Klappe $5\frac{1}{2}$ — 6 mm; Höhe 4 — $4\frac{1}{2}$ mm.

Die harzer Formen sind im Allgemeinen etwas kleiner als die Aachener.

Schalen quer oval, sehr ungleichseitig, dick und hoch gewölbt. Wirbel nach vorn zu gelegen. Rechte (grössere) Klappe hinten schnabelförmig ausgezogen und mit einer vom Wirbel schief nach hinten ziehende Kante versehen. Linke (kleinere) Klappe gerundet dreiseitig.

Unter dem Wirbel der rechten Klappe befindet sich ein aufwärts gekrümmter Zahn; hinter diesem liegt eine tiefe Grube für die Aufnahme des breiten Zahnes der linken Klappe. In den Zahngruben beider Klappen erkennt man die Insertionsflächen des Ligaments. Der Zahn der rechten Klappe steht auf einer Platte, die sich nach vorn und hinten als schmale Schwiele fortsetzt und als Widerlager für die linke Klappe dient. Der hintere Muskeleindruck befindet sich in beiden Klappen etwa zur Hälfte auf einem frei in's Innere vorragenden Plättchen; der vordere Muskeleindruck hebt sich weniger deutlich ab. Die Mantelbucht ist ganz flach. Beide Schalen sind mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, deren etwa 5 auf 1 mm gehen; auf demjenigen Theil der rechten Klappe, welche über die linke hinüber greift, bilden sich die concentrischen Streifen zu wulstigen Rippen aus, deren man 5 — 7 zählt. Auf den Rippen fehlt die radiale Streifung, die den ganzen übrigen Theil beider Schalen bedeckt. Auf der kleineren linken Klappe ist der von der rechten bedeckte Theil des Unterrandes fast ganz glatt; nur mit der Lupe erkennt man einige feine Anwachslinien.

Corbulamella striatula findet sich in den Thonen des Eisenbahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg in ungefähr derselben Häufigkeit, wie im Grünsande von Vaels. Vom ersteren Fundorte liegen ca. 60 Exemplare vor; auch von dem letzteren konnte einiges Vergleichsmaterial benutzt werden. Ausserdem findet sich die Art nach Credner in den Thonen von Woodbury (New Jersey).

Gastropoda.

Turritella.

Turritella sexcincta Goldf.

Taf. XVI, Fig. 14 — 15.

1841 (bezw. 1844). *Turrilella sexcincta* Goldf. Petrefacta Germaniae, III, p. 107, t. 197, f. 2.

1841. ? *Turritella sexlineata* A. Roemer. Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, p. 80, t. 11, f. 22.

1851. *Turritella sexlineata* A. ROEMER bei J. MÜLLER. Aachener Kreideformation, II, p. 28, t. 4, f. 2.
1851. *Turritella quinquelineata* J. MÜLLER. Ibid., p. 28, t. 4, f. 3.
1851. *Turritella Reussiana* id. Ibid., p. 28, t. 4, f. 5.
1851. *Turritella tenuilineata* id. Ibid., p. 78, t. 6, f. 21.

Die Umgänge sind schwach gerundet, die Nähte unbedeutend vertieft, der Gewindewinkel beträgt 20°. Die wenigen, im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg gefundenen Exemplare lassen nur fünf stärkere Spiralstreifen erkennen, von denen die drei unteren dichter gedrängt und kräftiger ausgeprägt sind, als die beiden oberen. Zwischen der zweiten und dritten Spirallinie (von oben gerechnet) ist, wie ein Steinkern beweist, auf der Innenseite des Gehäuses eine Spiralfurche vorhanden. Zwischen den Hauptstreifen stehen auf dem unteren Theil der Windung je 3, auf dem oberen je 3 — 5 feine Spirallinien, von denen die mittlere stets etwas hervortritt. Die vorliegenden Exemplare aus dem Aachener Grünsand zeigen in der Anordnung der Spiralstreifen kleine Abweichungen; zuweilen bildet sich auf dem unteren Theil der Windung unmittelbar über der Naht ein Streifen etwas stärker aus, oder aber es entsteht ein sechster stärkerer Gürtel der oberen Naht. Die Ausbildung dieses oberen sechsten Gürtels beruht wohl meist auf Altersverschiedenheiten. Wenigstens besitzen bei einem grossen Exemplare aus dem Aachener Sand nur diejenigen 9 Windungen, welche 9 mm und darüber im Durchmesser halten, diesen sechsten Streifen, die höheren Umgänge, die in der Grösse den harzer Exemplaren entsprechen, zeigen nur fünf Spiralstreifen. Die verschiedenen MÜLLER'schen Arten, von denen *Turritella quinquelineata* der harzer Form am nächsten steht, beruhen auf derartigen untergeordneten Verschiedenheiten. Herr Prof. HOLZAPFEL theilte mir auf meine Anfrage gütigst mit, dass er nach Untersuchung der Originalexemplare MÜLLER's und Vergleichung weiteren Materials die drei oben angeführten Arten für ident mit *Turritella sexlineata* A. ROEM. bezw. *Turritella sexcincta* GOLDF. ansehen müsse. Der letztere Name dürfte vorzuziehen sein, da A. ROEMER's Abbildung sehr mangelhaft ist.

Die Mündung ist an einem, sonst leider stark verdrückten harzer Exemplar vortrefflich erhalten. Die ziemlich beträchtlich ausgebreitete Aussenlippe löst sich an der Naht ein wenig von dem übrigen Gewinde ab. Der Aussenrand ist durch die 5 Hauptstreifen des Gewindes gezackt und biegt sich an dem fünften Streifen ungefähr unter einem rechten Winkel um. Auf der Basis befinden sich noch 5 schwächer ausgebildete Spirallinien.

Turritella Eichwaldiana Goldf.
Taf. XVI, Fig. 20.

1841. *Turritella Eichwaldiana* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, III, p. 107, t. 197, f. 4.
1851. — — J. Müll. Aachener Kreideformation, p. 30, t. 4, f. 10.
„ *Turritella affinis* id. Ibid., p. 31, t. 4, f. 11.
„ *Turritella Omaliusi* id. Ibid., p. 31, t. 4, f. 12.
1867. ? *Turritella (Torcula) affinis* Stoliczka. Cretaceous Gastropoda of Southern India, p. 219, t. 17, f. 17, 18.

Die charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Art besteht in dem gesimsartigen Vorspringen des oberen Spiralgürtels und der kielartigen Ausbildung eines darunter liegenden Streifens. Im oberen Theil der Aushöhlung zwischen den beiden Hauptkielen liegen drei stärkere, zwischen und unter denselben mehrere schwächere Spiralstreifen. Unterhalb des zweiten Kiels erscheinen noch zwei mit blossem Auge sichtbare Streifen, von denen der unmittelbar über der Naht gelegene kräftiger ist.

Das einzige vorliegende Stück, das auf secundärer Lagerstätte im Diluvium der Moorschanze bei Quedlinburg gefunden wurde, stimmt am besten mit t. 4, f. 11 bei Jos. Müller überein; auf der Goldfuss'schen Abbildung ist die Anordung der zwischen den Kielen liegenden Spiralstreifen ein wenig abweichend. In wie weit diesen kleinen Verschiedenheiten specifischer Werth beizumessen sei, kann ich bei dem Mangel an Vergleichsmaterial nicht entscheiden. Herr Prof. Holzapfel theilte mir jedoch mit, dass er die oben genannten Müller'schen Arten für ident mit *Turritella Eichwaldiana* Goldf. halte. Etwas erheblicher scheinen die Abweichungen der südindischen, aus der Trichinopoly group stammenden Form zu sein; insbesondere ist hier der Raum unterhalb des zweiten Kiels ungewöhnlich schmal; auch fehlen die beiden stärkeren Spiralstreifen. *Turritella Eichwaldiana* findet sich ausserdem in der Gosaukreide.

Turritella nodosa A. Roemer.
Taf. XVI, Fig. 18 u. 19.

1841. *Turritella nodosa* A. Roemer. Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, p. 80, t. 11, f. 20. (Aachen und Plattenberg bei Blankenburg.)
1841 (bezw. 1844). *Turritella Noeggerathiana* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, III, p. 107, t. 197, f. 1.
„ *Turritella quinquecincta* id. Ibid., p. 106, t. 196, f. 17 a, b.
1851. *Turritella Noeggerathiana* Jos. Müller. Aachener Kreideformation, II, p. 31.
„ *Turritella nodosa* A. Roemer id. Ibid., p. 32, t. 4, f. 18.
1863. — — Drescher. Kreidebildungen von Löwenberg. Diese Zeitschrift, p. 334.
1868. ? — — Stoliczka. Cretaceous Gastropoda of Southern India, p. 222, t. 17, f. 7; t. 19, f. 20, 21.

Gewindewinkel 16°. Das Gehäuse erreicht ziemlich bedeutende Grösse; ein leider nur unvollständig erhaltenes Exemplar misst 2 cm Durchmesser. Die Ebene des gleichmässig ansteigenden Gewindes wird durch eine tiefere Auskehlung auf dem untersten Theile jedes Umganges unterbrochen. Man zählt vier mit Knoten besetzte Spiralgürtel, zu denen ausnahmsweise noch ein auf dem unteren Theil des Umganges unmittelbar über der Naht gelegenes glattes Spiralband hinzutritt. (*Turritella quinquecincta* GOLDF.)

Die beiden oberen Gürtel sind wesentlich kräftiger als die beiden unteren. Doch unterliegt das Grössenverhältniss mannigfachen Schwankungen. Z. B. ist zuweilen der oberste Gürtel kräftiger als alle übrigen, die dann gleichmässig ausgebildet sind. Die Knoten stehen auf dem dritten Gürtel am meisten zusammengedrängt. Auf der Basis befinden sich unterhalb des fünften Bandes nur zwei weniger deutliche Spiralstreifen, die auf den Steinkernen nicht hervortreten, während die oberen Gürtel auch hier deutlich wahrnehmbar sind. Zwischen den Hauptgürteln stehen sehr zahlreiche feine Spirallinien, die von den Anwachsstreifen unterbrochen werden. Dieselben sind zurückgebogen und auf den unteren Umgängen am deutlichsten ausgeprägt; die Mitte des Bogens liegt zwischen dem dritten und vierten Spiralgürtel.

Die im Untersenon weit verbreitete Art gehört z. B. zu den wenigen Formen, welche die Thonschichten mit dem Salzberg-Mergel gemein haben, ist allerdings in den ersteren ziemlich selten (ein vollständiges Exemplar und vier Bruchstücke). Sie findet sich am Harz, ausserdem in den Marsupiten-Schichten (Heimberg-Gestein) des Platenberges bei Blankenburg. Bei Aachen kommt die Art in dem Grünsande (Vaels) und in dem darunter liegenden Aachener Sande (Lusberg) vor und findet sich ferner nach DRESCHER im Ueberquader von Ober-Langenau bei Görlitz und Wehrau am Queis. Ob die südindische Form aus der Ootatoor group (Cenoman) mit *Turritella nodosa* A. ROEM. ident ist, scheint mir allerdings noch zweifelhaft. Die Spiralgürtel sind erheblich schwächer als bei der typischen Art und lassen nur sehr geringe Unterschiede in der Ausbildung erkennen.

Turritella nodosoides n. sp.
Taf. XVI, Fig. 8—11.

1884. *Turritella nodosa* QUENSTEDT (non A. ROEMER). Gastropoden, p. 207, t. 196, f. 10.

Gewindewinkel 15—18°. Die Windungen sind flach und überaus zahlreich, die Nähte schwach vertieft. Die Zahl und Anordnung der Spiralgürtel stimmt im wesentlichen mit der

bei *Turritella nodosa* beobachteten überein, jedoch sind dieselben völlig flach und zeigen kaum hie und da eine schwache Andeutung eines Knotens. Umgekehrt wie bei *Turritella nodosa* ist der unterste Gürtel am kräftigsten ausgeprägt, wenn überhaupt Verschiedenheiten in der Ausbildung wahrnehmbar sind; derselbe fällt dann undeutlich treppenförmig zur Naht ab. Zwischen dem zweiten und dritten Gürtel tritt zuweilen eine schmale Spirallinie deutlicher hervor. Der zweite Gürtel (von oben gerechnet) ist meist nur angedeutet. Dagegen sind die bogenförmig geschwungenen Anwachslinien sehr kräftig ausgeprägt, so dass die Spiralsculptur meist vollständig vor ihnen zurücktritt. Das Bruchstück eines sehr grossen, etwa 2 cm im Duchmesser haltenden Exemplars zeigt die Anwachsstreifen sogar in deutlich schuppiger Ausbildung. Die Rundung des Bogens liegt auch hier zwischen dem zweiten und dritten Gürtel. Die ganze Oberfläche der Windung ist mit sehr feinen Spirallinien bedeckt. Die Mündung ist leider nirgends erhalten; nach Bruchstücken lässt sich vermuthen, dass die Form des inneren Mündungsrandes ungefähr die eines Halbkreises ist, dessen Durchmesser von der geradlinigen Aussenlippe gebildet wird.

Häufig haben sich bei den aus dem Thon stammenden Gehäusen Reste der Schalenfärbung erhalten. Man beobachtet 2—3 mm breite, hochgelb gefärbte, unregelmässige Bänder, die in ihrer Form genau den Anwachsstreifen entsprechen und mit ebenso breiten ungefärbten Bändern abwechseln.

Die Art wurde bisher meist mit *Turritella nodosa* verwechselt; doch erlauben die aus dem Thon stammenden Exemplare, deren Oberflächensculptur vortrefflich erhalten ist, eine genaue Unterscheidung. Abgeriebene Stücke sind u. a. von *Turritella columna* aus der Gosau kaum zu trennen; doch ist die Vertheilung der Streifen bei der letzteren Art durchaus verschieden. [1])

In den Thonschichten zwischen Suderode und Quedlinburg ist die Art keineswegs selten; es liegen von dort ca. 60 Exemplare vor. Ausserdem findet sie sich im „Quader" von Blankenburg und auf secundärer Lagerstätte im Diluvium der Moorschanze bei Quedlinburg.

Turritella acanthophora Jos. Müller.
Taf. XVI, Fig. 1—7.

1851. *Turritella acanthophora* Jos. Müller, p. 32, t. 3, f. 15.

Der Durchmesser des grössten Exemplars beträgt 1,3 cm, die Länge desselben dürfte (nach Combination mit einem anderen Stücke) $5\frac{1}{2}$—6 cm betragen.

---

[1]) Vergleiche Stoliczka. Revision, pag. 113.

Gewindewinkel 17° — 19°. Die überaus zahlreichen Umgänge sind eben, die Nähte kaum vertieft. Die vier Spiralstreifen sind von annähernd gleicher Stärke und stehen ungefähr in gleichem Abstande von einander; nur die Entfernung des dritten und vierten Streifens ist zuweilen etwas bedeutender. Der oberste Spiralgürtel liegt unmittelbar unter der Naht, der unterste meist in geringem Abstand von derselben. Zuweilen (Figur 3) vergrössert sich dieser Abstand etwas. Wenn derselbe grösser wird, bildet sich wohl wie bei *Turritella nodosa* unmittelbar über der Naht ein fünfter schwächerer Gürtel aus. Derartige kleine Abweichungen können selbstverständlich nicht als Varietäten angesehen werden, umsoweniger, da sich unter dem vorliegenden grossen Material die mannichfachsten Uebergänge finden.

Ueber die Einschiebung der Spiralstreifen geben einige wohl erhaltene Embryonalspitzen Aufschluss. Der Embryonalkegel wird von zwei runden Windungen, einer winzig kleinen und einer zweiten doppelt so grossen, zusammengesetzt; auf der zweiten Windung zeigt sich bereits die Andeutung eines Spiralstreifens. Die dritte und vierte Windung besitzt deren zwei, auf der fünften schiebt sich zwischen die beiden vorhandenen Streifen ein dritter ein. Der noch fehlende Spiralstreifen erscheint erst auf der siebenten Windung als ganz schwache Linie auf dem obersten Theile des Umganges unmittelbar unterhalb der Naht. Dieser oberste Streifen bleibt noch lange schwächer und erreicht bei einzelnen Exemplaren niemals die gleiche Stärke wie die übrigen. Die Spiralstreifen sind schon auf den oberen Umgängen mit Knoten besetzt, die nach der Mitte hin an Stärke zunehmen, deren Ausbildung jedoch bei den verschiedenen Stücken nicht unerheblich variirt. Nach der Mündung zu werden sowohl die Spiralgürtel wie die Knoten schwächer und die Anwachsstreifen treten so sehr in den Vordergrund, dass isolirte Bruchstücke, welche aus diesem Theil des Gewindes stammen, einer ganz verschiedenen Art anzugehören scheinen. Zwischen den Spiralgürteln ist die Oberfläche mit feinen Spiralstreifen bedeckt. Die Anwachsstreifen sind tief ausgebuchtet. Die Rundung der Bucht liegt etwas oberhalb der Mitte der Windung. Die Mündung ist verlängert, die Innenlippe ganz, die Aussenlippe gerade. Die Basis ist nur mit feinen Spirallinien bedeckt.

Die Art fand sich in grosser Menge in den Thonschichten von Weddersleben, sowie am Bahnübergang zwischen Suderode und Quedlinburg; ausserdem befindet sich seit langer Zeit ein Stück im Berliner Museum, das aus dem „neuen Mühlgraben von Suderode“ stammt. Ferner kam die Art auf secundärer Lagerstätte an der Moorschanze bei Quedlinburg vor. Bei

Aachen scheint *Turritella acanthophora* selten zu sein. Das aus dem Grünsand stammende Original Jos. Müller's, welches mir Herr Prof. Holzapfel freundlichst zur Vergleichung zuschickte, stimmt durchaus mit den harzer Exemplaren überein. Auch hier wird die Spiralsculptur nahe der Mündung undeutlich. Die Angabe Müller's, dass „Stacheln" auf den Spiralgürteln ständen, ist nicht verständlich.

Die nahe verwandte *Turritella nodosa* unterscheidet sich vor Allem durch das Vorhandensein einer breiteren Auskehlung zwischen dem vierten Spiralgürtel und der Naht; ausserdem ist die Stärke der 4 Spiralgürtel verschieden und die Grösse der Muschel viel bedeutender. Die ebenfalls nahe stehende *Turritella rigida* Sow. aus der Gosau besitzt 6 Spiralgürtel.

Arcotia.

Arcotia margaritata nov. sp.
Taf. XVI, Fig. 13—13b.

Länge des grösseren Exemplars 6,5 mm, Durchmesser 3,5 mm.

Zahl der Umgänge 9. Spiralwinkel 36°.

Die Umgänge sind durch stark vertiefte Nähte von einander getrennt und mit zahlreichen gekörnten Spiralbinden bedeckt. Die weissen, gerundeten Körnchen, die auf den Durchschnittsstellen der Anwachs- und Spiralstreifen stehen, geben den letzteren ein Perlschnur-artiges Ansehen. Es lassen sich 5 deutliche Spiralstreifen unterscheiden, von denen der unterste der stärkste ist und ein winkeliges Vorspringen des Umganges bedingt. Von den übrigen ist der oberste Streifen erheblich schwächer und der zweite ein wenig stärker als die übrigen. Ausserdem befindet sich zwischen dem dritten und vierten Streifen je eine, und unterhalb des fünften Streifens je zwei ganz feine Spirallinien. Auf der Basis nimmt man ausserdem noch 8 z. Th. alternirend gestellte Spiralstreifen wahr.

Die vollständig erhaltene Aussenlippe ist durch das Vorspringen des fünften Spiralstreifens etwas eckig. Aussen- und Innenlippe stossen unter spitzem Winkel an einander. Die untere freie Hälfte der letzteren ist wesentlich kräftiger als die obere.

Der Nabel ist sehr deutlich und erheblich weiter als bei der einzigen sicher hierher gehörigen Art, die der Trichinopoly group (Turon) Süd-Indiens entstammt. Die Vertheilung der Spiralstreifen und der Querschnitt der Umgänge ist bei beiden Arten sehr ähnlich; jedoch wurde die charakteristische Körnelung bei der zuletzt genannten nicht beobachtet.

Die charakteristischen Unterschiede von *Arcotia* und *Turritella* sind der geradlinige Verlauf der Anwachsstreifen und das Vorhandensein eines offenen Nabels; dieselben dürften eine generische Abtrennung durchaus rechtfertigen.

Arcotia margaritata wurde in zwei Exemplaren im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg gefunden. Das Original befindet sich im Göttinger Museum.

Glauconia.

Ewald [1]) hat zuerst darauf hingewiesen, dass diese ursprünglich aus den Rudistenbänken der Provence und den Kohlen führenden Brakwasser-Schichten der Gosau bekannt gewordene Gattung auch am Harz vorkäme. Zwei Jahre später beschrieb Drescher [2]) drei hierher gehörige Arten aus dem unter-senonen Quadersandstein von Löwenberg in Schlesien, von denen zwei mit den harzer Formen übereinstimmen. Auch aus der californischen und indischen Kreide ist die Gattung seitdem bekannt geworden: *Turritella robusta* Gabb [3]) steht der *Glauconia obvoluta* Schloth. sp. ziemlich nahe. *Melania tricarinata* aus dem Wealden dürfte ebenfalls hierher gehören.

Glauconia obvoluta Schloth. sp.
Taf. XVIII, Fig. 1—2a.

1820. *Turbinites obvolutus* Schlotheim. Petrefactenkunde, p. 166.
1852. *Omphalia Kefersteini* Goldfuss. Zekeli, Gastropoden der Gosaugebilde, t. 2, f. 3b cet. excl.

Gestalt thurmförmig. Spiralwinkel 30°. Auf einer 5 cm langen, an der Spitze unvollständigen Schale zählt man ca. 8 Umgänge. Jeder Umgang zeigt auf seinem oberen Theile einen schwach ausgeprägten Spiralgürtel und darunter eine schmale Einsenkung; der untere, grössere Theil des Umganges wird durch eine, von zwei Spiralgürteln begrenzte Erhebung eingenommen. Die Naht ist tief eingesenkt. Auf der abgerundeten Basis des Gehäuses zählt man unterhalb des unteren (dritten) Spiralgürtels noch vier solcher Gürtel, deren gegenseitiger Abstand nach der Mitte der Spindel zu abnimmt. Die Anwachsstreifen sind ähnlich wie bei *Pleurotoma* zurückgebogen; die Mitte des Bogens liegt in der Mitte des Umganges. Der Umriss der Mündung ist rund, der oberste Theil ist mit

---

[1]) Diese Zeitschrift 1861, p. 140.

[2]) Ibidem, 1863, p. 334.

[3]) Geological Survey of California. Palaeontology, I, 1864, p. 135, t. 21, f. 94.

einem scharfen Einschnitt versehen, der Nabel erscheint durch eine Schwiele fast vollständig bedeckt.

Das beste Exemplar der neun l. c. von SCHLOTHEIM angeführten und im Berliner Museum befindlichen Stücke ist in Fig. 1 b abgebildet. Dasselbe stammt ebenso wie das andere dargestellte Exemplar aus thonigen Schichten von Weddersleben bei Quedlinburg, die mit den Quadersandstein-Bänken des Untersenons wechsellagern. Meist sind die aus den Thonschichten stammenden Glauconien als spiralgewundene Steinkerne erhalten, die in alten Sammlungen ziemlich verbreitet sind. Eine genauere specifische Bestimmung dieser Pfropfenzieher-artigen Steinkerne ist natürlich nicht ausführbar. Für die Form mit glatten Spiralgürteln und verhältnissmässig flacher Auskehlung unter der Naht (Fig. 1 a, 1 b) ist der alte SCHLOTHEIM'sche Name wieder einzuführen; die Beschreibung SCHLOTHEIM's gibt einige charakteristische Merkmale an, und über die Identität kann ein Zweifel nicht bestehen. Dieselbe Art findet sich, wie die Abbildung ZEKELI's und zahlreiche im Berliner Museum befindliche Exemplare beweisen, auch in den Gosaugebilden der Nord-Alpen. Ferner hat Herr Dr. NOETLING zwei Exemplare aus dem Unterturon (Stufe der *Trigonia distans)* von 'Ain Ainûb im Libanon mitgebracht, die den beiden abgebildeten Exemplaren von Weddersleben überaus nahe stehen. Die beiden unteren Gürtel sind schärfer ausgeprägt und der Raum zwischen dem untersten Spiralgürtel und der Naht ist etwas breiter. Ausserdem ist das Gewinde wesentlich schlanker (die Spiralwinkel betragen 30°, bezw. 40°). Vor allem aber prägen sich auf den oberen Windungen zwei Spiralkiele sehr deutlich aus, zwischen denen das Gehäuse Gesims-artig vorspringt. Bei der europäischen Form sind dadagen die oberen Windungen flacher und die Zahl der auftretenden feineren Spiralstreifen wesentlich grösser. Die geschilderten Verschiedenheiten treten auf den unteren Umgängen viel weniger hervor. Man könnte die beschriebene auf Taf. XVI, Fig. 12 abgebildete Varietät als var. *syriaca* bezeichnen.

Möglicherweise ist *Turritella Seetzeni* LARTET [1]) mit der abgebildeten Varietät ident. Jedoch ist die Erhaltung der beiden unter diesem Namen abgebildeten Spitzen-Fragmente zu unvollkommen, um ein sicheres Urtheil zu ermöglichen.

Ob man die zahlreichen, ausserdem in der Gosau vorkommen Formen, die mit *Glauconia obvoluta* durch Uebergänge verbunden sind, als selbstständige Arten aufzufassen, oder mit jener zu vereinigen hat, ist eine schwer zu entscheidende Frage, über die auch STOLICZKA's Untersuchungen noch nicht abge-

[1]) Exploration géologique de la mer morte, p. 121, t. 12, f. 13, 14.

schlossen waren. Man könnte vielleicht die durch hervorstechendere Merkmale ausgezeichneten südeuropäischen Formen als Varietäten der *Glauconia obvoluta* bezeichnen. Eine solche Varietät würde z. B. *Turritella Coquandiana* d'Orb. [1]) sein, bei der sämmtliche Spiralgürtel mit kräftigen Knoten besetzt sind und die Auskehlung zwischen dem oberen und mittleren Gürtel kaum angedeutet ist. Diese Form findet sich bereits im Cenoman Frankreichs. Eine zweite Varietät wäre etwa *Cerithium Kefersteini* Goldf. [2]) mit wenigen deutlichen Knotenreihen und scharf eingesenkter Rinne zwischen dem ersten und zweiten Gürtel. Eine dritte Varietät würde die auch in Zittel's Handbuch, pag. 210, abgebildete Figur 3a von Zekeli darstellen, welche einen weiteren Spiralgürtel zwischen dem zweiten und dritten besitzt u. s. w.

Glauconia undulata Drescher sp.
Taf. XVIII, Fig. 9, 10, 3a (fälschlich statt 10a).

1863. *Omphalia undulata* Drescher. Diese Zeitschr., p. 335, t. 9, f. 4, 5.

Grosse Gehäuse von ca. 10 cm Länge und 3,5 cm Durchmesser. Der obere unmittelbar unter der Naht liegende Gürtel ist kräftig ausgeprägt, der mittlere Theil des Umganges concav eingesenkt; über der unteren Naht liegt meist noch ein zweiter, schwächerer Gürtel. Unterhalb desselben zählt man auf dem letzten Umgange drei nach der Mitte zu an Grösse abnehmende Gürtel, die jedoch die Mitte der Basis frei lassen. Die Gestalt der Mündung ähnlich wie bei der vorher beschriebenen Art; nur ist sie etwas länglicher und der Callus kräftiger ausgeprägt. Die Mitte der bogenförmig gekrümmten Anwachsstreifen liegt auf dem unteren Theil der Umgänge.

Von *Glauconia obvoluta* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die concav eingesenkte Form der Umgänge und die geringere Zahl der Gürtel auf der Basis, deren Mitte glatt bleibt.

Die beiden abgebildeten Stücke stammen ebenfalls aus den Thonschichten von Weddersleben. Ausserdem kommt *Omphalia undulata* noch im unter-senonen Quader von Löwenberg in Schlesien vor.

Omphalia Giebeli Zekeli [3]) aus der Gosaukreide unterscheidet sich nur durch die sehr geringe Ausprägung des oberen Gürtels, die flache Form der Umgänge und die grössere Zahl der Gürtel auf der Basis. Stoliczka [4]) spricht die Meinung

---

[1]) d'Orbigny. Pal. franç. Terrain crétacé, II, t. 153, f. 11.

[2]) Goldfuss. Petrefacta Germaniae, III, t. 174, f. 11.

[3]) Nach Stoliczka (Revision der Gastropoden der Gosauschichten, pag. 121) = *O. Renauxiana* d'Orb.

[4]) Ibidem, pag. 118.

aus, dass diese und die folgende, von Drescher aufgestellte Art sich schwer von *Glauconia Renauxiana* unterscheiden liesse und wohl kaum an anderen Fundorten so scharf zu erkennen sei. Diese Ansicht hat sich bei den harzer Stücken nicht bestätigt.

Glauconia ornata Drescher sp.
Taf. XVIII, Fig. 3—8 (ausschliesslich 3a).

1863. *Omphalia ornata* Drescher, l. c., p. 335, t. 9, f. 6, 7.

Die Zahl der Umgänge beträgt bei dem grössten 5 cm langen Exemplare 7—8; doch ist auch hier die Spitze nicht ganz vollständig erhalten. Der Spiralwinkel ist = 35°.

Der untere Theil der Umgänge ragt etwas vor. Die Spiralgürtel sind schärfer ausgeprägt als bei den vorher beschriebenen Arten. Der obere Gürtel, welcher dicht unter der sehr tief eingeschnittenen Naht liegt, ist an gut erhaltenen Exemplaren mit schwach ausgeprägten Knoten besetzt. Der zweite, weniger kräftig ausgebildete Spiralgürtel liegt ein wenig über der Mitte des Umganges; zwischen dem 1. und 2. ist bei guter Erhaltung der Oberfläche ein feiner Spiralstreifen sichtbar. Der unterste dritte Spiralgürtel liegt auf dem am meisten hervorspringenden Theile des Umganges und ist von den dreien am kräftigsten ausgebildet. Unterhalb desselben befinden sich auf dem letzten Umgang noch zwei Gürtel. Abweichend von den beiden vorher beschriebenen Arten bleibt die Basis zum grössten Theile ($^2/_3$) glatt. Die Mitte des Bogens der Anwachsstreifen liegt — ebenfalls abweichend von *Glauconia obvoluta* und *G. undulata* — auf dem oberen Theile des Umganges. Bräunliche Farbenbänder, die in ihrem Verlaufe den Anwachsstreifen folgen, sind zuweilen deutlich wahrnehmbar. Der Umriss der Mündung ist rund.

Das treppenförmige Vorspringen des unteren Theiles der Umgänge macht auch die Bestimmung abgeriebener Exemplare oder mangelhafter Steinkerne verhältnissmässig leicht. *Glauconia ornata* unterscheidet sich ausserdem von den vorher beschriebenen Formen durch die abweichende Zahl und Gestalt der Spiralgürtel.

Die Art ist an dem Bahnübergang zwischen Quedlinburg und Suderode recht häufig; von dort liegen 30 Exemplare vor. Sie findet sich ausserdem in dem Quadersandstein und den Thonschichten der Papiermühle von Weddersleben und auf secundärer Lagerstätte im Diluvialkies der Moorschanze bei Quedlinburg. Die vorliegenden Originalexemplare Drescher's stammen aus dem unter-senonen Quader von Wenig-Rackwitz bei Löwenberg in Schlesien.

Trichotropis.

Trichotropis Konincki Jos. Müller sp.
Taf. XV, Fig. 4—4c.

1851. *Trochus Konincki* Jos. Müller. Aachener Kreideformation, II, p. 44, t. 5, f. 11.
„ *Pleurotoma Heisiana* id. Ibid., p. 46, t. 5, f. 12.
1864. *Trochus Konincki* J. Pictet. Paléontologie Suisse, 3me série, II, p. 533.
1868. *Trichotropis Konincki* Stoliczka. Cretaceous Gastropoda of Southern India.
1885. — — J. Böhm. Grünsand von Aachen, p. 42.

Den ausführlichen Beschreibungen Stoliczka's und J. Böhm's ist nur nachzutragen, dass zwischen den beiden Kielen des letzten Umganges ein stärkerer Spiralstreifen verläuft (vergl. die Abbildung von *Pleurotoma Heisiana).* Ferner besitzt die harzer ebenso wie die indische Form 5 Windungen. Der Canal läuft bei einem jüngeren Exemplar spitz zu und ist viel stärker verlängert als bei dem abgebildeten älteren Stück. Die Zugehörigkeit von *Pleurotoma Heisiana* zu *Trochus Konincki* ist im höchsten Grade wahrscheinlich. Wenn man das hier abgebildete Exemplar so dreht, dass der innere Mundsaum nach rechts aussen zu liegen kommt, so besitzt die Schnecke scheinbar einen sich nach unten zu rasch verjüngenden Canal, und der Umriss ist, wenn man einen offenbar vorhandenen Zeichenfehler der Müller'schen Abbildung in Abrechnung bringt, ganz übereinstimmend mit der letzteren.

J. Böhm bezweifelt die Zugehörigkeit der südindischen, dem Turon zugehörigen Art zu *Trichotropis Konincki;* berücksichtigt man die ungenügende Erhaltung der von Stoliczka untersuchten Stücke und vor allem die Mangelhaftigkeit seiner Abbildung, so bleibt allerdings die Möglichkeit offen, dass die indische Form eine locale Varietät wie bei *Natica bulbiformis* darstellt. Erhebliche Verschiedenheiten sind jedoch keinesfalls vorhanden. Ueber die vollständige Uebereinstimmung der Aachener und harzer Formen kann ein Zweifel nicht obwalten, da ich Gelegenheit zur Vergleichung mit Originalexemplaren vom ersteren Fundort hatte. Die Erhaltung der harzer Stücke ist eine bei Weitem günstigere.

3 Exemplare aus dem Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg.

Zunächst verwandt mit *Trichotropis Konincki* ist *T. bicultrata* d'Orb. sp. [1]) aus dem unteren Cenoman von Le Mans (Sarthe). *Trichotropis nodulosa* Stoliczka [2]) besitzt geringere Aehnlichkeit.

---

[1]) Paléontologie française. Terrains crétacés, II, p. 226, t. 186, f. 3, 4 *(Turbo bicultratus).*

[2]) l. c., p. 159, t. 13, f. 10.

Natica.

Die verschiedenen für die lebenden Naticen aufgestellten Subgenera lassen sich, wie Zittel mit Recht betont hat, bei den fossilen Formen kaum aus einander halten. Wie sehr die Ansichten der hervorragendsten Conchyliologen über diesen Punkt aus einander gehen, beweist z. B. *Natica bulbiformis*, die in einer localen Varietät auch in Norddeutschland vertreten ist: Stoliczka bezeichnete sie als *Ampullina*, Zittel als *Amauropsis* und P. Fischer schlägt den neuen Namen *Pseudamaura* dafür vor. Die unten als neu zu beschreibende *Natica subhercynica* steht ohne Zweifel der *Natica bulbiformis* so nahe, dass sie auch bei schärferer Trennung der Formen nicht zu einer anderen Untergattung oder Gruppe gestellt werden könnte. Andererseits leitet dieselbe *Natica subhercynica* zu *Natica cretacea* Goldf. hinüber, die wiederum von J. Böhm [1]) dem Subgenus *Lunatia* zugerechnet wurde. Zu der letzteren Abtheilung gehört nach Zittel *Natica lyrata* Sow. (Gosau und Harz) und somit auch die ihr überaus nahe stehende *Natica Klipsteini*, die bei Aachen und am Harz vorkommt. Nach dem Vorangehenden dürfte es vorläufig am zweckentsprechendsten sein, die hierher gehörigen Formen der Kreide einfach als *Natica* zu bezeichnen.

Natica Klipsteini J. Müll.
Taf. XV, Fig. 3, 3a.

1851. *Natica Klipsteini* J. Müller. Aachener Kreideformation, II, p. 14, t. 5, f. 1a, b.

Die Schale besteht aus vier gewölbten Umgängen mit stark vertieften Nähten. Die Anwachsstreifen treten ziemlich kräftig hervor. Die Mündung ist halbkreisförmig, der obere Theil der Innenlippe stark verdickt und verbreitert, der Nabel verhältnissmässig sehr weit.

Aus den Thonen des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg liegen 6 kleine, höchstens 6 mm im Durchmesser haltende Exemplare vor. Die Uebereinstimmung derselben mit der Aachener Form wurde durch den Vergleich mit einigen von dort stammenden Exemplaren bewiesen. Meine Ansicht wurde von Herrn Prof. Holzapfel nach Untersuchung einiger harzer Exemplare bestätigt.

Natica lyrata Sow.

1852. *Natica lyrata* Sow. bei Zekeli. Gastropoden der Gosaugebilde, p. 46, t 8, f. 5.

„ *Natica semiglobosa* Zekeli. Ibid., p. 47, t. 8, f. 6.

---

[1]) Grünsand von Aachen, p. 46.

1865. *Natica lyrata* Stoliczka. Revision der Gastropoden der Gosaugebilde, p. 148.

Die Art zeichnet sich durch gerundete Form, bauchige Windungen, stark vertiefte Nähte und weiten Nabel aus. Die Innenlippe ist abweichend von der vorher beschriebenen Art überall gleichmässig dünn.

In den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg liegen nur zwei kleine, je 1,1 cm im Durchmesser haltende Stücke vor, während die Art in der Gosau die dreifache Grösse erreicht. Die Vergleichung mit dem zahlreichen, dort von mir gesammelten Material ermöglichte die sichere Bestimmung der beiden harzer Exemplare.

Natica subhercynica n. sp.
Taf. XV, Fig. 8—10.

Länge durchschnittlich 1,5 cm, Durchmesser 1,1 cm. Gehäuse schlank, aus 4—5 Umgängen bestehend, die durch verhältnissmässig flache Nähte von einander getrennt sind. Der obere Theil der Windungen ist undeutlich treppenförmig abgesetzt; doch verschwindet dieses Merkmal nahe der Mündung, sodass eine Verwechselung mit *Natica bulbiformis* ausgeschlossen ist. Der letzte Umgang ist nicht regelmässig gerundet, sondern fällt dachartig von der Mitte nach oben und unten ab.

Die Mündung ist nach oben zugespitzt und unten gerundet. Die Aussenlippe ist scharf und unten etwas ausgebreitet; die Innenlippe erscheint kräftig und gleichmässig verdickt. Der am unteren Theil der letzteren sich öffnende Nabel ist ziemlich schmal.

Die neue Art ist in den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg ziemlich häufig; es lagen ca. 50 Exemplare von dort zur Untersuchung vor.

Eine nahe verwandte Form ist *Natica exaltata* Goldf., die neuerdings von Holzapfel [1]) ausführlich beschrieben worden ist. Dieselbe unterscheidet sich durch länglichere Form, grössere Zahl der Umgänge und stark vertiefte Nähte; auch ist die Innenlippe etwas breiter. Viel grösser sind die Unterschiede von *Natica cretacea* [2]), mit der die beschriebene Art ebenfalls verglichen werden könnte. *Natica hercynica* am nächsten steht *Natica clementina* d'Orb. aus dem Neocom. Die verhältnissmässig geringfügigen Unterschiede der vorliegenden

---

[1]) Diese Zeitschrift 1884, p. 472, t. 8, f. 1, 2.

[2]) Ibid., p. 474, t. 8, f. 3—5.

Art sind die dachförmige Gestalt des letzten Umganges, die verlängerte Form der Mündung und das Vorhandensein eines schmalen, treppenförmigen Absatzes auf den oberen Windungen.

Natica bulbiformis Sow.

1843. *Natica bulbiformis* d'Orbigny. Paléontologie française, t. 174, f. 2, p. 162.
1852. — — Zekeli. Gastropoden der Gosaugebilde, t. 8, f. 2, p. 45.
1865. *Ampullina bulbiformis* Stoliczka. Revision, p. 146.

Die Kennzeichen dieser Art sind durch die früheren Beschreibungen und Abbildungen hinreichend bekannt. Auf die ausserordentliche Variabilität in der relativen Länge der Windungen und der (mehr oder weniger aufgeblähten) Form des letzten Umganges hat besonders Stoliczka hingewiesen. Abgesehen von diesen Verschiedenheiten, die überall in gleicher Weise wiederkehren, lassen sich gewisse Abweichungen in der Ausbildung der Nahtrinne nachweisen, die auf bestimmte Fundorte beschränkt sind und somit als Merkmale geographischer Varietäten angesehen werden können. Bei der typischen Form der Gosau befindet sich unmittelbar unter der Naht eine verhältnissmässig breite, gleichmässig ausgehöhlte Rinne, die nach der Mündung an Tiefe eher zu- als abnimmt. Dieselbe ist auf der Abbildung Zekeli's recht gut wiedergegeben. Die im südwestlichen Frankreich (Uchaux) vorkommende Form gehört sicher, die aus Ungarn und Siebenbürgen citirten Schnecken höchst wahrscheinlich hierher.

Natica bulbiformis var. nov. *borealis*.
Taf. XV, Fig. 5 — 7.

Die am Harzrande im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg nicht selten vorkommenden Exemplare sind durch ein an sich geringfügiges, aber beständig wiederkehrendes Merkmal unterschieden. Bei den alpinen Stücken bleibt die Nahtrinne vom Anfang des Gewindes bis zur Mündung gleichmässig tief, oder nimmt sogar an Tiefe zu; bei den harzer Stücken ist die Rinne überhaupt flacher, zuweilen kaum angedeutet und verschwindet nach der Mündung zu gänzlich. Hier erscheint der oberste Theil des Umganges als treppenförmiger Absatz. Ausserdem ist das Gewinde niemals so ausgezogen wie bei der Mehrzahl der alpinen Formen; der letzte Umgang erscheint fast stets stärker aufgebläht.

Die namhaft gemachten Unterschiede wurden an 26 harzer und an der doppelten Anzahl alpiner Stücke beobachtet.

Natica bulbiformis Sow. var. *orientalis* Frech.

1868. *Ampullina bulbiforma* Stoliczka. Cretaceous Fauna of Southern India, II, p. 300, t. 21, f. 11—15.
1886. *Natica bulbiformis* var. *orientalis* Frech bei Noetling Diese Zeitschrift, t. 27, f. 4, 4a.

Zwei von Herrn Dr. Noetling im Oberturon von Abeih (Libanon) gesammelte Exemplare stimmen in jeder Beziehung mit den Abbildungen Stoliczka's, insbesondere mit f. 15, überein. Da sich sowohl die südindischen als die syrischen Exemplare durch ein Ansteigen des oberen treppenförmigen Absatzes der Windungen von den beiden anderen Localvarietäten unterscheiden, so glaube ich, dass dieser abweichenden Form unter allen Umständen ein besonderer Name zukommt. Ausserdem ist das Gewinde bei den syrischen Exemplaren ungewöhnlich stark ausgezogen.

Paludina.

Paludina quedlinburgensis n. sp.
Taf. XV, Fig. 11—14.

Die Höhe der vorliegenden Exemplare beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ cm, der Durchmesser 1 cm. Die Umgänge sind gerundet, die Nähte vertieft, die Basis ist vor dem letzten Umgange deutlich abgesetzt. Eine Nabelspalte ist vorhanden. Die Oberfläche ist nur mit Anwachsstreifen bedeckt; von Spiralsculptur ist keine Spur wahrnehmbar. Die Mündung ist ganz, fast kreisrund, nur oben etwas zugespitzt.

Von den beschriebenen cretaceischen Arten ist *Paludina Beaumontiana* Mathéron [1]) aus der obersten Kreide (Garumnien) Südfrankreichs mit der neuen Form am nächsten verwandt. Jedoch ist die letztere wesentlich schlanker und besitzt viel weniger ausgeprägte Anwachsstreifen. Unter den ziemlich zahlreichen Paludinen der Laramie group in Nordamerika zeigt *Paludina Reynoldsiana* Meek et Hayden [2]) einige Aehnlichkeit. Auch *Paludina prisca* Tausch aus der obersten Kreide von Ajka im Bakony ist in diese Gruppe zu stellen.

Paludina quedlinburgensis findet sich zusammen mit den oben beschriebenen Arten von *Cyrena (Miodon)* in den Brauneisensteinen der Maasmühle unweit Quedlinburg und ist nur als Abdruck bezw. Steinkern erhalten. Trotz der nahen Ueber-

---

[1]) Sandberger. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, t. 5, f. 12.

[2]) White. Non-marine fossil Mollusca. 3 Annual Report, U. S. Geological Survey, 1881—82, p. 467, t. 25, f. 22, 23.

[3]) Tausch. Die Fauna des Csingerthals bei Ajka im Bakony. Abhandlungen der geolog. Reichsanstalt, Bd. 12, p. 11, t. 1, f. 40, 41.

einstimmung der hier vorkommenden Cyrenen mit denen des Wälderthons besitzt *Paludina quedlinburgensis* wenig Aehnlichkeit mit den Wealden-Paludinen, die SANDBERGER zu *Lioplax* gestellt hat.

Pyrgulifera.

Die Gattung *Pyrgulifera* MEEK ist neuerdings von L. TAUSCH sehr eingehend behandelt worden, so dass auf dessen Arbeiten [1]) verwiesen werden kann.

Pyrgulifera corrosa n. sp.
Taf. XV, Fig. 15—22.

Der Durchmesser des grössten der hier abgebildeten Exemplare beträgt 1,8 cm, die Höhe und die Zahl der Umgänge lässt sich wegen der starken Corrosion [2]) der oberen Windungen nicht sicher bestimmen. Die Zahl der letzteren dürfte 5—6 betragen. Der letzte Umgang ist stets höher als die übrigen zusammengenommen; die letzteren sind meist gerundet, seltener flach. Die Oberfläche der Schale ist mit kräftigen Querrippen und Spiralstreifen bedeckt; an den Kreuzungsstellen derselben bilden sich Knoten. Die Querrippen stehen in regelmässigem Abstande von einander, in ihrem Verlauf den Anwachsstreifen entsprechend, und treten nur nahe der Mündung, wo die letzteren sich kräftig ausbilden, zuweilen etwas zurück. Unmittelbar unterhalb der Naht liegt ein mitunter von einem schwächeren Spiralstreifen unterbrochener Raum, darunter folgen auf den oberen Umgängen 3—5, auf der letzten Windung 9—10 stärkere Spiralstreifen, zwischen denen zahlreiche, sehr feine Spirallinien liegen. Die Mündung ist oval, die sehr selten erhaltene Aussenlippe zeigt unter der Naht eine winkelige Einbuchtung, entsprechend dem Beginn der Querrippen. Durch die Spiralstreifung wird die Aussenlippe deutlich gekerbt. Der untere Theil der Mündung erscheint, der Gattungs-Diagnose entsprechend, als callöse, am Rande etwas umgeschlagene Platte, die mit einem seichten Ausguss und dahinter mit einer wulstförmigen Erhebung versehen ist.

Pyrgulifera corrosa ist nahe verwandt mit *Pyrgulifera*

---

[1]) Ueber einige Conchylien aus dem Tanganyika-See und deren fossile Verwandte. Besonderer Abdruck aus dem XC. Bande der Sitzungsberichte der kgl. Akad. der Wissenschaften zu Wien, I. Abth., Juli-Heft, 1884. — Die Fauna des Csinger-Thales bei Ajka im Bakony. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 12, No. 1.

[2]) Worauf der Name hindeuten soll.

Pichleri Hœrnes[1]) sp. und *P. acinosa* Zekeli[2]) sp.; von der ersteren Art unterscheidet sie sich durch das Fehlen der Stacheln auf dem oberen Theil der Querwülste und wesentlich kräftigere Ausbildung der Spiralstreifen. Die Unterschiede von *Pyrgulifera acinosa* bestehen ebenfalls im Fehlen der Stacheln, sowie der schlankeren Gestalt der Umgänge und der Mündung. Die Gestalt der Querrippen ist am ähnlichsten bei einer in Tausch's zweiter Arbeit abgebildeten (t. 1, f. 9) Zwischenform von *Pyrgulifera Pichleri* Hœrnes sp. und *P. Rickeri* Tausch. Jedoch reichen hier die Querrippen fast bis an die Naht.

Die Corrosion des süssen Wassers hat die Schalenoberfläche neben der Mündung (Fig. 22), besonders aber die höheren Windungen so stark angegriffen, dass unter 20 vorliegenden Stücken nur ein junges Exemplar die oberen Umgänge in einigermaassen vollständiger Erhaltung zeigt. Gegen das Eindringen des Wassers suchte sich das Thier durch die Abscheidung Uhrglas-förmiger Wände in den oberen Theilen des Gehäuses zu schützen. Da auch diese Schutzdecken auf der Aussenseite angefressen wurden, erfolgte die Absonderung einer zweiten und dritten Schutzwand. Der oberste Theil des Gehäuses ist auf diese Weise, ähnlich wie bei manchen carbonischen Euomphalen, gekammert; selbstverständlich liegen diesen Erscheinungen bei den letzteren andere Ursachen zu Grunde. Gleichzeitig mit der Anlage von Querscheidewänden wurden im Innern der höheren Windungen seitlich Kalkschichten abgelagert. Besonders deutlich tritt diese Erscheinung auf Fig. 20 hervor, wo das abgebildete Stück nur noch einen Umgang mit erhaltener Oberfläche und einen zweiten, zur Hälfte corrodirten, besitzt. Trotz dieser Kalkablagerungen sind manche Schalen ein- oder mehrfach durchbohrt. Diese Durchbohrungen dürften meistentheils erst nach dem Tode des Thieres vor sich gegangen sein.

Pyrgulifera corrosa fand sich in einer bestimmten Schicht der Thone zwischen Suderode und Quedlinburg in grosser Häufigkeit zusammen mit *Corbicula cretacea*, *C. cyrtodon* und *Cerithium Muensteri*. Auch auf secundärer Lagerstätte im Diluvium ist die Art gefunden (Ewald'sche Sammlung).

---

[1]) Tausch. Ueber einige Conchylien aus dem Tanganyika-See etc., p. 7, t. 1, f. 7, 8, 9.

[2]) l. c., p. 8, t. 1, f. 10 u. 11.

Cerithium.

Cerithium Muensteri KEFERST.

Taf. XVI, Fig. 16—17.

1841. *Cerithium Muensteri* KEFERSTEIN bei GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, III, p. 36, t. 174, f. 14.

1852. *Cerithium frequens* ZEKELI. Gastropoden der Gosaugebilde, t. 20, f. 2, = *C. solidum* id. Ibid. t. 20, f. 3, = (?) *C. interiectum* id. Ibid. t. 20, f. 4, = *C. Muensteri* id. Ibid., t. 11, f. 1, 3, = *C. breve* id. Ibid., t. 21, f. 2, = *C. rotundatum* Ibid., t. 21, f. 7.

1866. STOLICZKA. Revision der Gastropoden, p. 204.

Diese weit verbreitete und bekannte Art findet sich auch im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg und (nach älteren Stücken des Berliner Museums) in der Nähe von Weddersleben. Sie erfüllt am erstgenannten Fundorte zusammen mit *Cyrena* und *Pyrgulifera* eine bestimmte Schicht. Die Art variirt am Harz nicht in so erheblichem Grade, wie in der Gosau. Jedoch sammelte ich auch am letzteren Orte Exemplare, die von den harzern nicht zu unterscheiden sind. In Norddeutschland findet sich nur die abgebildete schlanke, höchstens $2^1/_2$ cm an Länge erreichende Form. Die Knoten der 4 Spiralstreifen sind gleichmässig gerundet; Zwischenbänder wurden niemals beobachtet.

Ausser in der Gosau und am Harz findet sich *Cerithium Muensteri* nach freundlicher Mittheilung des Herrn Prof HOLZAPFEL auch im Aachener Sande. Derselbe Forscher vermuthete auf Grund einiger ihm übersandter Exemplare die Zugehörigkeit der harzer Art zu *Cerithium Muensteri.* Nach Vergleichung weiteren Materials konnte ich diese Annahme nur bestätigen.

Sehr nahe verwandt, wenn nicht ident, ist unsere Art mit *Cerithium pseudoclathratum* D'ORB. bei GEINITZ, Elbthalgebirge, t. 31, f. 5.

Eine ganz ähnliche Form findet sich in ober-turonen Schichten bei Abeih im Libanon. Dieselbe ist von Herrn Dr. NŒTLING gesammelt. Sie unterscheidet sich von der norddeutschen Art durch etwas spitzere Form der Knoten und durch das regelmässige Auftreten von nur drei Spiralstreifen auf jeder Windung. Zwischen den Hauptstreifen finden sich je 2—3 feine Spirallinien. Die syrische Form, welche im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift auf t. 37, f. 8—8b abgebildet ist, stimmt in allen wesentlichen Beziehungen mit *Cerithium provinciale* ZEKELI überein.

Aporrhais. (Subgenus *Helicaulax.*)

Aporrhais (Helicaulax) granulata Sow. sp.
Taf. XIX, Fig. 10, 12—14.

1840. *Rostellaria striata* Goldfuss Petrefacta Germaniae, t. 170, f. 7.
1852. *Rostellaria granulata* Zekeli. Gastropoden der Gosaugebilde, p. 66, t. 12, f. 3.
Rostellaria gibbosa id. Ibid., p. 68, t. 12, f. 7, 8.
Rostellaria calcarata id. Ibid., p. 67, t. 12, f. 4 (non Sow., d'Orb., Geinitz etc.).
1865. *Alaria granulata* Stoliczka. Revision der Gastropoden der Gosauschichten, p. 170.

Die Schale ist thurmförmig; der Gewindewinkel beträgt 25 — 30°. Die Umgänge sind convex, zuweilen im unteren Theile etwas stärker ausgebuchtet. Auf denselben verlaufen bei den harzer Exemplaren 5 — 6 Spiralstreifen; bei den Stücken aus der Gosau schwankt diese Zahl zwischen 6 und 9. Die sichelförmig gebogenen Querrippen (16 — 20 auf jedem Umgang) bilden an den Spiralstreifen Knoten. In unregelmässiger Vertheilung stehen zwischen den stärkeren Spiralstreifen je 1 bis 3 schwächere. Ausnahmsweise erscheint die eine oder andere Querrippe wulstartig (wie bei *Tritonium)* verdickt. Auf dem letzten Umgange wölbt sich der vierte (Harz) oder fünfte [1]) (Gosau) Spiralstreifen zuweilen kielartig auf. Dieser Kiel setzt sich in den einfachen, schwach gebogenen Flügel fort, der etwa unter rechtem Winkel von dem Gehäuse nach aussen geht und an Länge dem oberen Gewinde beinahe gleichkommt. Die Breite des Flügels unter dem sehr kräftig entwickelten Kiel ist ziemlich wechselnd; unterhalb der Stelle, wo der Kiel sich aufwärts krümmt, befindet sich ein bogenförmiger Vorsprung, der bei älteren Exemplaren sehr erhebliche Ausdehnung erreicht. Oberhalb des Kiels befinden sich gegenüber dem Vorsprung eine Reihe von 5 Dornen, von denen die proximalen kräftig entwickelt, die distalen klein und unregelmässig sind. Der obere Abschnitt des Flügels läuft längs des Gewindes empor und überragt dasselbe noch um ein Weniges. Der obere Theil des Flügels ist zuweilen von dem Gehäuse losgelöst und dann zugleich etwas nach links gedreht.

Die Innenlippe ist breit umgeschlagen und sehr kräftig; unterhalb des Kiels sind auf dem letzten Umgang bei den harzer Stücken noch 10 Spiralstreifen von sehr verschiedener Ausbildung vorhanden.

Zur Untersuchung kamen ca. 50 meist nur mangelhaft erhaltene Exemplare aus den Thonschichten zwischen Suderode

---

[1]) Nicht, wie Stoliczka angibt, der zweite.

und Quedlinburg, sowie ein Stück aus der Gosau. Die bei dem letzteren wahrnehmbare grössere Zahl der Spiralstreifen dürfte eine besondere Benennung der harzer Form wohl kaum rechtfertigen.

Aporrhais (Helicaulax) cf. *stenoptera* GOLDF. sp.
Taf. XIX, Fig. 9, 11 (?).

Ein leider nur als Steinkern erhaltenes, ziemlich vollständiges Exemplar weicht in der Gestalt des Flügels etwas von der vorher beschriebenen Art ab. Der Flügel ist verhältnissmässig länger und schmaler. Der Kiel ist schärfer ausgeprägt; ein Vorsprung auf der Unterseite des Flügels ist nicht vorhanden, und auf der Oberseite steht nur ein einziger Dorn. Die Sculptur scheint mit der der vorher beschriebenen Art ziemlich übereinzustimmen. Wahrscheinlich liegt eine neue Art vor. Doch schien mir für die Aufstellung derselben das Material nicht auszureichen. Von der oben angeführten GOLDFUSS'schen Art scheint sich die vorliegende wesentlich durch die stärkere Ausbildung des Kiels zu unterscheiden. Weitere Verschiedenheiten konnten nicht wahrgenommen werden.

Der untere Theil des Canals ist nach einem anderen Exemplar ergänzt, das ebenso wie das erste aus einer kalkreichen Schicht des Thones zwischen Suderode und Quedlinburg stammt.

Fusus.

Fusus suderodensis nov. sp.
Taf. XIX, Fig. 15—17.

Das grösste vorliegende Exemplar ist 3,6 cm lang; der grösste Durchmesser beträgt 1,6 cm, die Zahl der Umgänge ist 6. Die beiden obersten Windungen stehen an Grösse hinter den übrigen auffällig zurück. Die Nähte sind vertieft, die Umgänge gewölbt und mit kräftigen, glatten Querrippen bedeckt, deren 12—15 auf einer Windung stehen. Ausserdem ist die Oberfläche mit Anwachslinien und Spiralstreifen dicht bedeckt, welche letztere auf den oberen Windungen am deutlichsten hervortreten. Das Aussehen junger Exemplare weicht daher von dem der älteren vollständig ab. Auf den oberen Umgängen alterniren schwächere und stärkere Spiralstreifen ziemlich regelmässig; auf den unteren Windungen schieben sich noch Streifen dritter Ordnung ein, und die Aufeinanderfolge verliert jede Regelmässigkeit. Auf der Spindel stehen in unregelmässigem Abstande einige Zähnchen, die jedoch auch fehlen können. Ebenso erscheint zuweilen auf der Aussenlippe eine Zähnelung. Die Innenlippe ist deutlich abgesetzt, der Kanal kurz und unten ein wenig gebogen.

13 Exemplare aus dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg.

Die zunächst verwandten Formen aus der Kreide sind *Fusus septemcostatus* FAVRE [1]), *Fusus Buchi* JOS. MÜLL. [2]) und *Fusus Reussi* ZEKELI. [3]) Die Unterscheidungsmerkmale der beschriebenen neuen Art sind jedoch leicht wahrzunehmen.

Fusus Haimei D'ARCHIAC var. nov. *crebricosta*.
Taf. XIX, Fig. 1—3.

1854. *Fusus Haimei* var. D'ARCHIAC. Coupe géologique des environs des Bains de Rennes (Aude), suivie de la déscription de quelques fossiles de cette localité. Bulletin de la société géologique de France, 2ème série, T. 11, p. 224, t. 5, f. 8, 8 a (?).

Das Gehäuse ist im Längsschnitt etwa rhomboidisch begrenzt. Die Länge beträgt 1,2 cm, die grösste Dicke etwa 7 mm, die Zahl der Umgänge 6. Die letzteren nehmen nach unten ziemlich schnell an Grösse zu, der unterste Umgang ist stark ausgebaucht und wesentlich höher als alle übrigen zusammengenommen. Die Oberfläche der Schale ist mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Längsrippen bedeckt, deren je 5 auf einem Umgange stehen. Ausserdem sind wenig deutliche Anwachsstreifen und scharf eingeschnittene, in geringem Abstand von einander stehende Spirallinien vorhanden. Den letzteren entsprechen feine Rippen auf der Aussenlippe. Auf der Spindel stehen 4 schwach ausgeprägte, schiefe Falten, von denen die unterste etwas grösser als die übrigen ist und in geringem Abstande von den letzteren steht. Der nur wenig verlängerte Canal ist in auffälliger Weise rückwärts gebogen.

Es liegen vier Exemplare aus der Thonschicht des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg vor, die sich im Göttinger und Berliner Museum befinden.

Dieselben stimmen fast vollständig mit der citirten Abbildung D'ARCHIAC's überein; nur besitzen die deutschen Exemplare zahlreichere (10) Querrippen auf einem Umgang, während die Stücke von Corbières nur 6—7 erkennen lassen. Eine vollständige Uebereinstimmung mit der citirten Abbildung ist also nicht vorhanden. Noch grösser ist der Unterschied von dem typischen *Fusus Haimei*, bei dem die Querrippen noch geringer an Zahl, aber sehr kräftig ausgeprägt sind.

Fusus baccatus (Fasciolaria STOLICZKA) ZEKELI aus der Gosaukreide steht der deutschen Art sehr nahe; den Hauptunterschied dürfte die geringere Zahl (3) der Längsrippen bilden.

---

[1]) Déscription des mollusques fossiles de la Craie de Lemberg, p. 84, t. 10, f. 9, 10.

[2]) Aachener Kreideformation, II, p. 35, t. 5, f. 15.

[3]) Gastropoden der Gosaugebilde, p. 86, t. 15, f. 11.

Das Vorhandensein von Spindelfalten erinnert an *Latirus.* Jedoch finden sich auch bei zahlreichen tertiären Formen [1]) in der Jugend auf der Spindel schräg gestellte Falten, die im Alter verschwinden. Es sind diese Formen jedoch noch niemals zu *Fasciolaria* oder *Latirus* gestellt worden, umsoweniger, da auch die Schalensculptur der letzteren Gattung durchaus verschieden ist.

Fusus Holzapfeli nov. sp.
Taf. XIX, Fig. 4, 5 (?).

Diese zierliche Art unterscheidet sich von der vorher beschriebenen durch geringere Grösse und schwächere Ausbauchung des letzten Umganges, vor allem aber durch das Vorhandensein von 5 (statt 4) Spindelfalten. Auch hier stehen die vier oberen kleinen Spindelfalten unmittelbar neben einander, die unterste ist etwas grösser und folgt in etwas bedeutenderem Abstande. Die Höhe beträgt 7 mm, der Durchmesser 3,5 mm, die Zahl der Umgänge 5.

Das einzige vorliegende Exemplar stammt aus dem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg und befindet sich im Göttinger Museum.

Nahe verwandt, wenn nicht ident mit der vorher beschriebenen Art ist ein 3,1 cm langes Exemplar von demselben Fundort, dessen genauere Bestimmung wegen mangelhafter Erhaltung nicht ausführbar ist (Fig. 5).

Fusus (Clavella) n. sp.

Einige mangelhaft erhaltene Exemplare gehören möglicherweise in die Verwandtschaft der tertiären Clavellen. Die verhältnissmässig zahlreichen Umgänge sind glatt, sehr wenig gewölbt, die Nähte kaum vertieft; die Anwachsstreifen zurückgebogen, die Oberfläche glänzend. Die Mündung ist nirgends vollständig erhalten; jedoch kann über das Vorhandensein eines Canals kein Zweifel bestehen. Die Gestalt der Umgänge erinnert stark an die holostome *Eulima;* manche glattschalige Columbellen besitzen ebenfalls einige Aehnlichkeit, doch verlaufen bei dieser Gattung die Anwachsstreifen stets geradlinig. Auch *Clavella* stimmt nicht vollständig mit den vorliegenden Gehäusen überein, insofern hier die oberen Windungen fast stets treppenförmig entwickelt sind. Jedoch verweisen die meisten Merkmale immerhin noch auf diese Gruppe.

4 Exemplare aus den Thonen des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg.

---

[1]) z. B. *Fusus septennarius* Beyr. aus dem Mittel-Oligocän, *F. uniplicatus* Lam. aus dem Eocän, *Fusus sexcostatus* aus dem Miocän erinnern im Aeusseren an den oben beschriebenen *F. suderodensis.*

Tudicla.

Tudicla Monheimi Jos. Müll. sp.
Taf. XIX, Fig. 6—8.

1851. *Rapa Monheimi* J. Müller. Aachener Kreideformation, II, p. 40, t. 5, f. 22, 23. (Nach einer brieflichen Mittheilung von Herrn Prof. Holzapfel.)
Rapa coronata J. Müller. Ibid., p. 40, t. 6, f. 2.
Pyrella Beuthiana J. Müller. Ibid., p. 39, t. 6, f. 7.
1885. *Pyropsis Beuthiana* J. Böhm. Grünsand von Aachen, p. 63, t. 1, f. 3 a, b.

Zu den unter verschiedenen Namen von J. Müller abgebildeten Steinkernen [1]) hat J. Böhm die Schale aufgefunden. Leider ist seine Abbildung nicht besonders gelungen. Der ausführlichen Beschreibung (l. c.) ist nur nachzutragen, dass der Canal, wie vollständig erhaltene Exemplare erkennen lassen, in seinem unteren Theile einen stumpfen Winkel bildet.

Es liegt kein Grund vor, die in Rede stehende Art von *Tudicla* abzutrennen. Nimmt man als Typus der letzteren die bekannte *Tudicla rusticula* Bast. sp., so bestehen die einzigen in's Gewicht fallenden Unterschiede im Fehlen der unteren Knotenreihe bei *Tudicla Monheimi* und im Vorhandensein einer kleinen Schwiele auf dem obersten Theile der Innenlippe bei *Tudicla rusticula.* In der Bildung der Spitze — dieselbe soll bei *Tudicla rusticula* einen warzigen, bei *Pyropsis* einen spitzen Apex besitzen — habe ich wenigstens bei den beiden in Betracht kommenden Formen keinen Unterschied entdecken können.

Die zunächst mit der vorstehenden Art verwandten Formen sind *Tudicla coronata* A. Roem. sp. [2]) und *Tudicla nodifera* Stol. sp. [3]) Möglicherweise ist die erstere Art mit der vorliegenden ident. Jedoch ist die Abbildung A. Roemer's zu unvollkommen und die Erhaltung der vom typischen Fundorte (Salzberg bei Quedlinburg) vorliegenden Stücke zu ungünstig, um eine Entscheidung wagen zu können.

Vorkommen im Thon zwischen Suderode und Quedlinburg (9 Exemplare) und im Grünsande von Vaels.

Actaeonina.

Actaeonina coniformis Jos. Müll. sp.
Taf. XV, Fig. 23.

1851. *Actaeon coniformis* Jos. Müll. Aachener Kreideformation, II, p. 11, t. 3 f. 14.

---

[1]) Auch mir liegen — abgesehen von den vortrefflich erhaltenen harzer Schalen-Exemplaren — Steinkerne von den beiden in Frage kommenden Fundorten vor.

[2]) Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, t. 11, f. 13.

[3]) Cretaceous Gastropoda of Southern India.

Nach der mangelhaften Abbildung und Beschreibung Jos. Müller's würde die Wiedererkennung des vorliegenden, ebenfalls nur unvollständig erhaltenen Exemplars nicht möglich gewesen sein, wenn nicht einige wohl erhaltene Aachener Stücke der Beissel'schen Sammlung zum Vergleich vorgelegen hätten. Das harzer Exemplar ist besonders an der Spitze besser erhalten, so dass man 4 Windungen unterscheiden kann, während die angeführte Abbildung nur 3 zeigt. Der letzte Umgang ist dreimal so lang als das übrige Gewinde. Die Oberfläche ist mit wenig deutlichen Anwachsstreifen und feinen, vertieften Spirallinien bedeckt. Dieselben sind auf dem unteren Theile der letzten Windung am schärfsten ausgebildet, nehmen nach oben zu an Deutlichkeit ab und fehlen auf den höheren Umgängen gänzlich. Die unteren Spirallinien werden von den als feine Rippen ausgebildeten Anwachsstreifen quer durchsetzt. Die Mündung konnte nicht freigelegt werden.

Das einzige Exemplar stammt aus dem Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg. Sonst findet sich die Art im Grünsande von Aachen, am Königsthor und Lusberg.

Cylichna.

Cylichna bodana nov. sp.
Taf. XV, Fig. 2—2b.

Die Art unterscheidet sich von allen bisher bekannten Kreideformen [1]) durch das vollständige Fehlen des Nabels, der von der Innenlippe bedeckt wird. Am nächsten kommt der vorliegenden Art in dieser Beziehung *Cylichna faba* Kner sp., bei Favre *(Bulla)* [2]), doch ist hier die Oberfläche durch das Auftreten von Spiral- und Anwachslinien gegittert, und der Umriss ist gleichmässig gerundet eiförmig. Noch näher steht der harzer Form eine noch unbeschriebene Art des Aachener Grünsandes; jedoch ist auch hier ein, wenn auch kleiner Nabel vorhanden, und die Mündung erscheint unten nur wenig erweitert.

Cylichna bodana ist in folgender Weise zu charakterisiren: Gehäuse 7 mm lang, 2,5—3 mm breit, vollständig eingerollt, keine Spur des Gewindes sichtbar. Die Mündung ist oben

---

[1]) Eine vollständige Aufzählung und Beschreibung derselben gibt Böhm bei Gelegenheit der Beschreibung von *Cylichna Mülleri* Bosquet sp., Grünsand von Aachen, p. 74. Es sind *Cylichna alternata* Stol. sp. und *C. cretacea* d'Orb. sp. aus Südindien, *Cyl. cylindracea* Gein. aus dem Plänerkalke bei Strehlen, *Cyl. Palassoui* und *C. ovoides* d'Arch. von Corbières bei Rennes.

[2]) Déscription des mollusques fossiles de la craie de Lemberg, p. 31, t. 7, f. 6.

ganz schmal und nimmt nach unten an Breite erheblich zu, die Spira ist regelmässig walzenförmig, oben und unten fast gleichmässig zugespitzt. Die Aussenlippe ist scharf, die Innenlippe unten ein wenig umgeschlagen. Die Schale ist mit schwach gebogenen Anwachsstreifen bedeckt; nur nahe dem unteren Theile finden sich einige scharf eingeschnittene Spirallinien.

Die neue Art scheint in den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg [1]) nicht gerade selten zu sein; doch macht die Präparation der papierdünnen Schalen grosse Schwierigkeit; 10 Exemplare wurden untersucht.

Crustaceen.

Callianassa.

Callianassa antiqua Otto.

1841. *Callianassa antiqua* A. Roemer. Norddeutsches Kreidegebirge, p. 106, 16, f. 25.
1843. — — Geinitz. Kiesslingswalda, p. 6, t. 1, f. 1—4.
1868. — — Fritsch. Ueber die Callianassen der böhmischen Kreideformation. Abhandlungen der kgl. böhmischen Gesellschaft vom Jahre 1867, p. 7, t. 2, f. 1—6.
1875. — — Geinitz. Elbthalgebirge, I, p. 289, t. 64, f. 1—8.

Es liegen einige mehr oder weniger gut erhaltene Schwanzschilder, Scheerenballen und Fussglieder vor, die mit den angeführten Abbildungen übereinstimmen. Als einzige Abweichung wäre hervorzuheben, dass die äussere Fläche des Scheerenballens nicht, wie Fritsch und Geinitz hervorheben, glatt ist, sondern durchweg mit feinen Körnchen bedeckt erscheint. Es ist wahrscheinlich, dass dies Merkmal nur wegen mangelhafter Erhaltung der Oberfläche in den Quadersandsteinen und Quadermergeln nicht beobachtet wurde. Die Oberfläche der Schwanzsegmente ist völlig glatt. Die proximale Begrenzung des Scheerenballens ist nicht so geradlinig wie Fritsch, t. 2, f. 3, zeichnet, sondern stimmt besser mit t. 64, f. 5 bei Geinitz überein.

Ausser in den Thonen zwischen Suderode und Quedlinburg findet sich die Art überaus häufig am Salzberg bei Quedlinburg, ferner im Ilsenburg-Mergel bei Ilsenburg [2]), im cenomanen Quader von Malter bei Dippoldiswalda und an zahlreichen Fundorten des Untersenon in Böhmen, bei Kieslingswalda (Glatz), Regensburg, Haltern in Westfalen und am Lusberge bei Aachen.

---

[1]) Unweit des Fundortes fliesst die Bode.
[2]) Ein Exemplar in meiner Sammlung.

Die Verbreitung der beschriebenen Versteinerungen.

	Unter-senone Thoneinlagerungen der Gegend von Quedlinburg.	Quadersandstein der Gegend von Quedlinburg.	Unter-senone Süsswasser-Schichten von Quedlinburg.	Mergel des Salzberges bei Quedlinburg.	Aachener Grünsand.	Unter-senoner Quader von Löwenberg (Schlesien).	Untersenon von Kiesslingswalde.	Gosauschichten.	Aeltere Kreideschichten.	Jüngere Kreideschichten.
Pflanzen.										
Monocotyledonen.										
Geinitzia.										
1. *G. formosa*	+									
Cedroxylon.										
2. *C.* cf. *aquisgranense* . .	+				+					
Credneria.										
3. *C.* (?) sp.	+									
Thiere.										
Korallen.										
Phyllocoenia.										
4. *Ph. Koeneni* n. sp. . . .	+									
Vermes.										
Serpula.										
5. *S. filiformis*	+				+				+	
6. *S. gordialis* Schl. var. *serpentina* Gf.	+				+				+	+
Bryozoen *(Cheilostomata).*										
Membranipora.										
7. *M. megapora*	+								+	
8. *M. elliptica*	+								+	+
Hemeschara.										
9. *Hemeschara* (?) sp. . .	+									
Lamellibranchier.										
Ostrea.										
10. *O.* cf. *Heberti*	+									
Exogyra.										
11. *E.* cf. *lateralis*	+									
Anomia.										
12. *A. intercostata*	+							+		
13. *A. Ewaldi*	+			+?						
Pecten (Camptonectes).										
14. *P. (C.) curvatus*	+				+				+	

	Unter-senone Thoneinlagerungen der Gegend von Quedlinburg.	Quadersandstein der Gegend von Quedlinburg.	Unter-senone Süsswasser-Schichten bei Quedlinburg.	Mergel des Salzberges bei Quedlinburg.	Aachener Grünsand.	Unter-senoner Quader von Löwenberg (Schlesien).	Untersenon von Kiesslingswalde.	Gosau-Schichten.	Aeltere Kreideschichten.	Jüngere Kreideschichten.
Avicula (Meleagrina).										
15. *A. (M.) pectinoides* . . .	+				+					
Mytilus (Brachydontes).										
16. *M. (B.) suderodensis* n. sp.	+									
Pinna.										
17. *P. quadrangularis* . . .	+	+			+		+		+ ?	+
Arca (Barbatia).										
18. *A. (B.) subhercynica* n. sp.	+									
Leda.										
19. *L. papyracea* n. sp. . .	+									
Nucula.										
20. *N. tenera*	+				+					
Astarte (Eriphyla).										
21. *A. (E.) similis*	+							+		+
Cardium.										
22. *C. alutaceum*	+				+					+
23. *C. Noeggerathi*	+				+					
24. *C. pectiniforme*	+	+			*)					
Cyrena (Miodon).										
25. *C. (M.) subhercynica* n. sp.			+							
26. *C. (M.) ellipticoides* n. sp.			+							
27. *C. (M.) caudaeformis* n. sp.			+							
28. *C. (M.) ovoides* n. sp. . .			+							
Cyrena (Corbicula).										
29. *C. (C.) cretacea*	+					+				
30. *C. (C.) cyrtodon* n. sp. .	+									
Cytherea.										
31. *C. tumida*	+				+					
Solecurtus.										
32. *S. Kloeberi* n. sp. . . .	+									
33. *S. abbreviatus* n. sp. . .	+									
Pholadomya.										
34. *Ph.* cf. *Esmarki*	+			+				+ ?		
Liopistha.										
35. *L. aequivalvis*	+				+				+	
Corbula.										
36. *C. lineata*	+				+					
Corbulamella.										
37. *C. striatula*	+				+					
Gastropoden.										
Turritella.										
38. *T. sexcincta*	+	+		+	+			+		

*) Im Aachener Sand.

	Unter-senone Thoneinlagerungen der Gegend von Quedlinburg.	Quadersandstein der Gegend von Quedlinburg.	Unter-senone Süsswasser-Schichten von Quedlinburg.	Mergel des Salzberges bei Quedlinburg.	Aachener Grünsand.	Unter-senoner Quader von Löwenberg (Schlesien).	Untersenon von Kiesslingswalde.	Gosau-Schichten.	Aeltere Kreideschichten.	Jüngere Kreideschichten.
39. *T. Eichwaldiana*	+				+			+		
40. *T. nodosa*	+	+			+					
41. *T. nodosoides* n. sp.	+									
42. *T. acanthophora*	+				+					
Arcotia.										
43. *A. margaritata*	+									
Glauconia.										
44. *G. obvoluta*	+							+		
45. *G. undulata*	+					+				
46. *G. ornata*	+					+				
Trichotropis.										
47. *T. Konincki*	+				+					
Natica.										
48. *N. Klipsteini*	+						+			
49. *N. lyrata*	+							+		
50. *N. subhercynica* n. sp.	+									
51. *N. bulbiformis* var. nov. *borealis*	+									
Paludina.										
52. *P. quedlinburgensis* n. sp.			+							
Pyrgulifera.										
53. *P. corrosa* n. sp.	+									
Cerithium.										
54. *C. Münsteri*	+				*)			+		
Aporrhais (Subg. *Helicaulax*).										
55. *A. (H.) granulata*	+							+		
56. *A. (H.)* cf. *stenoptera*	+									
Fusus.										
57. *F. suderodensis* n. sp.	+									
58. *F. Haimei* var. nov. *crebricosta*	+									
59. *F. Holzapfeli* n. sp.	+									
60. *F. (? Clavella)* n. sp.	+									
Tudicla.										
61. *T. Monheimi*	+				+					
Actaeonina.										
62. *A. coniformis*	+				+					
Cylichna.										
63. *C. bodana* n. sp.	+									
Crustaceen.										
Callianassa.										
64. *C. antiqua*	+			+	+		+		+	

*) Im Aachener Sand.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Georg Boehm an Herrn W. Dames.

I. Das Alter der Kalke des col dei Schiosi.

Paris, den 1. März 1887.

In dem compte-rendu sommaire des séances de la société géologique de France vom 17. Januar 1887, p. XXII, berichtet Herr Douvillé über die Pelecypoden-Gattung *Apricardia* Guéranger, 1853. Das Exemplar, welches Herrn Douvillé zu seinen Ausführungen Veranlassung gegeben hat, stammt aus dem unteren Provencien von Châteauneuf. Es ist eine rechte, vollständig präparirte Klappe. Herr Douvillé — dem wir die heutige Gestalt der palaeontologischen Sammlung der école des mines verdanken — hatte die Liebenswürdigkeit, mir das betreffende Stück vorzulegen. Dasselbe stimmt in überraschender Weise mit meinem *Diceras Pironai* überein. *Diceras Pironai* findet sich auf dem col dei Schiosi in Friaul. Die Art wurde zuerst mit *Requienia Lonsdalei* Sowerby sp. — der sie äusserlich in der That sehr ähnlich sieht — identificirt und darauf hin wurden die Kalke des col dei Schiosi für Urgonien angesprochen. Nachdem es mir gelungen war, Schloss und Muskelapparat zu präpariren, konnte ich nachweisen, dass man es mit einem echten *Diceras* zu thun habe, welches von mir *Diceras Pironai* genannt wurde. Es war dies der erste zweifellose Nachweis eines *Diceras* in echten Kreideschichten, deren näheres Alter damit allerdings wieder völlig unbekannt geworden war. Wie bemerkt, steht nun *Diceras Pironai* der oben erwähnten *Apricardia* ausserordentlich nahe. Diese *Apricardia* aber stammt aus dem Turon, und ich bin geneigt, den Kalken des col dei Schiosi dasselbe Alter zuzuweisen. Hierfür spricht übrigens nicht nur das eben behandelte Vorkommen! In dieser Zeitschrift 1885, Bd. XXXVII,

p. 546 wurde darauf hingewiesen, dass am col dei Schiosi auch Caprinen vorkommen. Ich habe unter der liebenswürdigen Leitung der Herren Bayle und Douvillé die Caprinen und Plagioptychen der école des mines studirt. Die beiden Gattungen *Caprina* und *Plagioptychus* stehen sich wohl nahe, unterscheiden sich aber doch, und zwar unter anderem einerseits durch das Schloss, andererseits durch das Canalsystem. Letzteres ist bei *Caprina* verhältnissmässig einfach; bei *Plagioptychus* stark verzweigt. Nun ist gerade das Canalsystem bei den Exemplaren des col dei Schiosi gut zu beobachten. Dasselbe ist stark verästelt; demnach dürften die Stücke zu *Plagioptychus* gehören. *Plagioptychus* aber ist überwiegend im Turon entwickelt. Meines Wissens kennt man nur eine Art aus älteren Schichten, nämlich aus dem Cenoman. Also auch dies spricht dafür, die Kalke des col dei Schiosi für Turon anzusehen. Und noch weiteres kommt hinzu, um diese Ansicht zu stützen. Es finden sich am col dei Schiosi nicht selten Deckelklappen von Sphaeruliten mit dem vollkommenen inneren Apparat, das heisst mit den Zähnen und den Muskelapophysen. Einige von diesen stehen dem *Sphaerulites radiosus* Orbigny zum mindesten sehr nahe. *Sphaerulites radiosus* aber — in Paris jetzt *Radiolites radiosus* genannt — stammt aus dem Turon.

Nebenbei sei hier erwähnt, dass *Diceras Pironai* in neuester Zeit durch Pirona abgebildet worden ist. Man findet die bezüglichen Darstellungen in den Memorie del R. istituto veneto di sc. etc. 1886, t. XXII. Für mich bleibt die Art nach wie vor ein echtes *Diceras*. Auch die oben behandelte *Apricardia* aus dem unteren Provencien von Châteauneuf würde ich unbedingt der Gattung *Diceras* zuweisen. Ist diese meine Auffassung die richtige, so tritt die Gattung *Diceras* nicht nur im Jura, sondern auch ganz typisch in der oberen Kreide auf. Sehr wahrscheinlich gehören die Kalke des col dei Schiosi nicht zum Urgonien, sondern zur oberen Kreide, vielleicht zum Turon.

II. Die Facies der venetianischen grauen Kalke im Département de la Sarthe.

Paris, den 8. März 1887.

Petrefacten, die ich in der école des mines in Paris gesehen hatte, liessen mich vermuthen, dass im Dépt. de la Sarthe Aequivalente der venetianischen grauen Kalke anstehen dürften.

Ich beschloss, diese an Ort und Stelle aufzusuchen. Nun bin ich zurückgekehrt. Meine Erwartungen sind bei weitem übertroffen worden.

Im Département de la Sarthe ist die Facies der grauen Kalke von Venetien typisch entwickelt. Man findet dort sogenannte *Lithiotis*-Kalke wie in den Sette und Tredici-Comuni. Man findet dort eine Pernen-Schicht, welche der von Grezzana bei Verona zum Verwechseln ähnlich ist und wie diese fast nur aus Pernen besteht. Man findet schliesslich einen *Durga*-Horizont, genau wie in den venetianischen Alpen; wie in der valle del Paradiso und in der valle dell' Anguilla. Die betreffenden Schichten bilden einen sehr charakteristischen und leicht kenntlichen Horizont. Sie dürften sich deshalb auch stratigraphisch als recht verwendbar erweisen.

Der erste, welcher die uns interessirenden Kalke beobachtet hat, soll, nach mündlicher Mittheilung des Herrn Chelot, Triger gewesen sein. Später sind jene Kalke auch durch Guillier constatirt worden. Herr Guillier hat vom Département de la Sarthe eine geologische Karte im Maassstabe 1 : 40000 angefertigt, welche mir sehr exact erscheint. Auf dieser Karte sind die bezüglichen Schichten mit 31 L ausgezeichnet. Es heisst in der Erklärung, welche der Karte beigefügt ist: „31 L. Mittlerer Lias ist im Thale zwischen Fyé und Gesnes-le-Gandelin durch einen braunen Kalk repräsentirt. Dieser Kalk schliesst eine enorme Menge plumper Fossilien ein, welche kaum bestimmbar sind. Man unterscheidet Carditen und Pernen.“ In dem posthumen Werke von Guillier „Géologie du département de la Sarthe“, Le Mans und Paris 1886, findet sich in Bezug auf jene Schichten nur eine Stelle und zwar p. 108. Es heisst daselbst:

„Man trifft im Thale der Mühle von Jupilles, zwischen le Petit-Oisseau und Saint-Victeur, eine Bank compacten, späthigen, gelblichen Kalkes, über welcher sich blaue, fossilfreie Thone abgelagert haben. Letztere scheinen dem oberen Lias anzugehören. Die Thone ihrerseits sind von wohl charakterisirtem Unteroolith überlagert. Die in Frage stehende Bank nimmt also die Stelle des mittleren Lias ein; aber ihre mineralogischen und palaeontologischen Charaktere unterscheiden sie von allen anderen Ablagerungen dieser Etage. Sie schliesst Pernen, Natiken und dicke, herzförmige Muscheln mit ausserordentlich dickem Schlosse ein. Letztere scheinen zur Gattung *Pachyrisma* zu gehören. Die Arten sind alle noch unbestimmt. Triger hat jene Bank in den mittleren Lias gestellt. Wir belassen sie vorläufig an dieser Stelle.“

Herr Guillier hat die erwähnten Fossilien Herrn Douvillé zur Bestimmung übergeben. Diese Fossilien waren es,

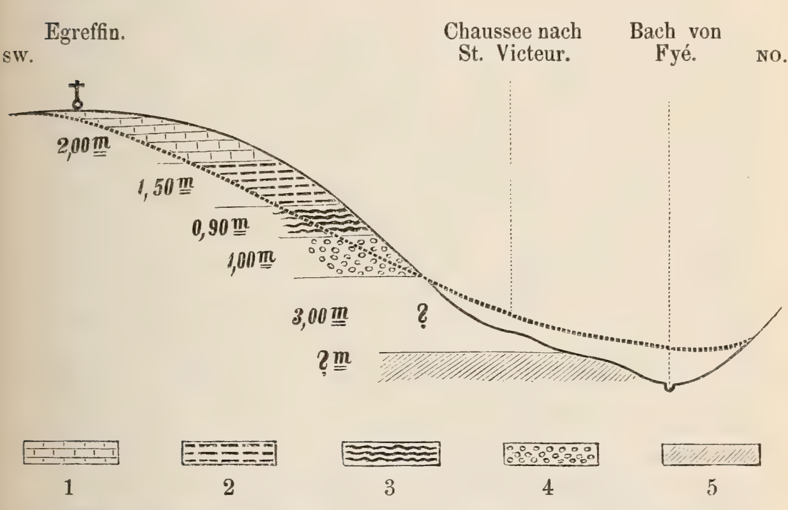
welche mich lebhaft an die grauen Kalke von Venetien erinnerten und mich veranlasst haben, die bezüglichen Fundpunkte zu besuchen. Herr Chelot, welcher den Département de la Sarthe ausgezeichnet kennt und noch unter Guillier's Leitung daselbst gearbeitet hat, war auf mein Ersuchen sofort bereit, mich zu begleiten. Zur Verfügung standen für den Ausflug das Blatt Mayenne der topographischen Aufnahme 1 : 80000, sowie die geologische Karte des Département de la Sarthe von Guillier 1 : 40000.

Wir fuhren am Donnerstag, den 3. März früh von le Mans nach Bourg-le-Roi, einer kleinen Station zwischen le Mans und Alençon. Von Bourg-le-Roi führt die Strasse westlich nach le Petit-Oisseau, einem Dorfe, welches man passend als Ausgangspunkt für die weiteren Ausflüge wählen kann. Zwischen Bourg-le-Roi und le Petit-Oisseau, bei dem Weiler les Ragottières, ist ein Bruch im silurischen Sandstein eröffnet. Der Sandstein ist — so weit man dies beobachten kann — ziemlich steil aufgerichtet und wird von horizontal lagernden Geröllschichten bedeckt. Die Gerölle bestehen zumeist aus silurischem Sandstein. Sie dürften vom Bajocien-Meer gebildet und abgelagert worden sein. Die Oberfläche des Sandsteins bildet nicht selten förmliche Taschen, in welche hinein die Gerölle sich abgesetzt haben. Von le Petit-Oisseau führt die Strasse in südwestlicher Richtung durch die Hütten von Egreffin nach St. Victeur. Vor Egreffin befindet sich westlich von der Strasse eine Einsenkung. Die Schichten, welche den Grund dieser Einsenkung bilden, sind nicht zu beobachten. Doch dürften Thone entwickelt sein, denn der Grund ist ganz versumpft. Ueber diesen, allerdings nur gemuthmaassten Thonen folgen Bänke harten, gelblich grauen Kalkes. In demselben finden sich *Perna* cf. *Taramellii* und *Megalodon* cf. *pumilus.* Die Mächtigkeit der Kalke ist hier nicht zu bestimmen. Das ganze Vorkommen erinnert lebhaft an manche graue Kalke Venetiens. Der Abhang, welcher aus der Einsenkung auf die Chaussee führt, ist leider ganz bewachsen und demnach der geologischen Beobachtung nicht zugänglich. Die Chaussee bildet gleich hinter der Einsenkung, dicht vor Egreffin, einen Wegeinschnitt. In diesem Wegeinschnitt beobachtet man beiderseits von oben nach unten folgende mehr oder weniger horizontal lagernde Schichten:

1. Weisse, plattenförmig abgesonderte, ausgezeichnet oolithische Kalke, nach der Karte von Guillier dem Bathonien angehörend. Ungefähre Mächtigkeit . . . . 2,00 m
2. Weisse und graue, dickbankige, harte, zum

Theil ebenfalls oolithische Kalke mit zahllosen Durchschnitten von *Trichites* sp., *Trigonia costata*, *Lima Hector*,
Bajocien. Mächtigkeit . . . . 1,50 m
3. Bläuliche Thone. Mächtigkeit . . . . 0,90 m
4. Gelbe Quarzsande. Ungefähre Mächtigkeit 1,00 m

Weiter ist das Profil nach unten nicht zu verfolgen, weil eben der tiefer liegende Abhang der vorhin erwähnten Einsenkung verwachsen ist. Wie oben bemerkt, finden sich in dieser Einsenkung Kalke mit *Perna* und *Megalodon*. Der nicht entblösste Zwischenraum zwischen den gelben Quarzsanden und den Pernen-Kalken dürfte ungefähr 3 m betragen. Das ganze Profil stellt sich demnach in ungefährer Uebersicht folgendermaassen dar:



1 = Weisse, plattenförmige, ausgezeichnet oolithische Kalke. Bathonien?
2 = Weisse und graue, dickbankige, z. Th. oolithische Kalke. Bajocien.
3 = Bläuliche Thone.
4 = Gelbe Quarzsande.
5 = Gelbgraue Kalke mit *Perna* und *Megalodon*.

Dieses Profil kann man, wenn auch nicht immer so vollkommen entwickelt, mehrfach beobachten. Da die Schichten horizontal oder fast horizontal lagern, da ferner die plattenförmigen Kalke, die dickbankigen Kalke des Bajocien, sowie die Pernen-Kalke sehr leicht kenntlich sind, so ist man über den Horizont, in welchem man sich befindet, überall rasch orientirt. Auch kommt noch ein Merkmal hinzu, um die

Orientirung zu erleichtern. Wie bemerkt sind über und wahrscheinlich auch unter den Pernen-Kalken Thone, das heisst Wasser führende Schichten entwickelt. Bei der horizontalen Schichtenlage macht sich dies in dem wellenförmigen Terrain, südwestlich von le Petit-Oisseau leicht bemerkbar. War der Feldweg trocken, so befanden wir uns im Niveau der oberen oder der unteren Kalke. War der Feldweg morastig — häufig derart, dass man ihn kaum begehen konnte — so waren wir im Niveau der oberen oder der gemuthmaassten unteren Thone. Bei jedem der zahllosen kleinen Wege, die vom Plateau wenige Meter abwärts führen, war dieser doppelte Wechsel in der Beschaffenheit des Weges auf's schärfste ausgeprägt.

Der reichste Fundpunkt für Fossilien der Pernen-Schicht ist bei der Mühle von Jupilles. Die betreffende Schicht steht dicht bei der Mühle an; rechts, d. h. östlich vom Wege, welcher von der Mühle nach la Cornillère führt. Man beobachtet hier horizontal oder fast horizontal lagernde Bänke eines sehr harten, bald gelblichen, bald mehr röthlichen, bald schwärzlichen Kalkes. Zahlreich fanden sich auch grosse, lose Blöcke desselben Gesteins. Wir haben dieselben mit Zuhülfenahme eines Arbeiters fast alle zertrümmert. Einzelne der losen Blöcke sind vollkommen durchsetzt von grossen Pernen, deren Schalen meist in schneeweissen, krystallinischen Kalkspath umgewandelt sind. Zerschlägt man einen derartigen Block, so erhält man dunkle Kalke, welche von zahllosen weissen Bändern durchzogen sind. Solche Stücke sind den sogenannten *Lithiotis*-Kalken von Venetien — die so häufig architektonische Verwendung gefunden haben — zum Verwechseln ähnlich. Auch sogenannte *Lithiotis* für sich allein gelang es mir zu erhalten. Sie sind von dem venetianischen Vorkommen schwerlich zu unterscheiden. In vielen Fällen dürften diese sogenannten *Lithiotis* dort wie hier nur eigenthümlich abgeblätterte Pernenschalen sein. Bei der Mühle von Jupilles finden sich neben Pflanzenresten zahlreiche, meist schlecht erhaltene Pelecypoden, seltener Gastropoden. Eine kleine, *Natica*-ähnliche Form besitzt manchmal noch ihre Sculptur. Alles wie im *Durga*-Horizonte der grauen Kalke von Venetien. Vorläufig vermochte ich zu bestimmen:

Perna cf. *Taramellii* Bœhm,
Durga cf. *Nicolisi* Bœhm,
Durga cf. *crassa* Bœhm,
Megalodon cf. *pumilus* Benecke.

Die Mächtigkeit der Schichten beträgt am Wege selbst ungefähr 1 m, doch dürfte sie beträchtlicher sein. Wir sammelten in dem tiefer liegenden Bache an der Mühle sowohl Pernen wie Megalodonten. Es ist demnach nicht unwahr-

scheinlich, dass die Pernenkalke auch hier noch anstehen. Das Hangende und Liegende der Pernenkalke ist auch an der Mühle von Jupilles nicht zu beobachten. Der Weg von der Mühle nach la Cornillère steigt etwas an. Die Abhänge des Weges sind beiderseits, bis auf etwa 150 m Entfernung von den Kalken, bewachsen. Alsdann folgt eine Entblössung. Man beobachtet zu unterst hellgraue und dunkle Thone mit gelben Sanden. Darüber folgen die dickbankigen Kalke des Bajocien, dann die dünnplattigen, ausgezeichnet oolithischen Kalke. Also ganz wie im Normalprofil bei Egreffin! Steigt man von der Höhe des Weges nach der Ferme la Vallinière hinab, so beobachtet man die umgekehrte Schichtenfolge. Der Weg ist oben trocken, man befindet sich im Horizonte der dünnplattigen und dickbankigen Kalke. Der Weg wird sumpfig. Man sieht dem entsprechend rechts und links die Thone anstehen. Der Weg wird gleich darauf wieder trocken. Man geht auf Pernenkalken. Tiefer hinab sind die Wiesen völlig versumpft; hier dürfte also eine Thonschicht entwickelt sein. Dieselbe ist allerdings auch hier nicht direct zu beobachten.

Das eben geschilderte Bild kehrt nun mit mehr oder weniger grosser Regelmässigkeit überall wieder. Neben anderen Punkten fanden wir die Pernen-Schicht bei Longue Mezière zwischen le Petit-Oisseau und der Mühle von Jupilles, bei dem château de Jupilles, bei Moulin Mort, sowie hinter la Cornillère, auf dem Wege nach Gesnes-le-Gandelin. Nur ein sehr merkwürdiges Vorkommen möchte ich hier noch besonders hervorheben.

Auf dem Wege von la Cornillère nach Gesnes-le-Gandelin, dicht vor Vallas geht ein Pfad links, also nach Süden ab. Hier fand ich eine Pernen-Schicht, die in ihrem Aussehen absolut identisch ist mit der Pernen-Schicht der grauen Kalke von Grezzana bei Verona. Die ganze Ablagerung besteht fast nur aus Pernen. Man kann dieselben in kurzer Zeit mit wohl erhaltenen Bandgruben zu hunderten sammeln. Die Art steht der *Perna* von Grezzana zum mindesten sehr nahe. Neben *Perna* findet sich *Megalodon* cf. *pumilus* mit gut erhaltenem Schlosse. *Durga* konnten wir hier nicht nachweisen.

Es ist sicherlich überraschend, dass die Facies der grauen Kalke von Venetien ganz unvermittelt, so viel ich weiss, im Département de la Sarthe auftritt. An der Richtigkeit der Thatsache ist jedoch nicht zu zweifeln. Die wenigen Stücke, welche sich in der école des mines befinden, wären an und für sich schon beweisend. Die dort vorhandenen Pernen und sogenannten *Lithiotis* sehen — wie ich Herrn Douvillé sofort bemerkte — dem Vorkommen von Venetien zum Verwechseln ähnlich. Offen gestanden habe ich auch an die Her-

kunft der Stücke nicht eher geglaubt, als bis ich die gleichen im anstehenden Gesteine bei der Mühle von Jupilles gesammelt hatte. Auf dem Wege von Bourg-le-Roi nach le Petit-Oisseau fanden Herr CHELOT und ich lose Blöcke, die ihrem Aussehen nach ebenso gut bei Rovere di Velo hätten liegen können. An der Mühle von Jupilles sammelt man Pflanzenreste, Pernen, Durgen, Megalodonten genau in der Vereinigung wie im *Durga*-Horizonte der valle del Paradiso und der valle dell' Anguilla. Die Pernen-Schicht von Vallas entspricht durchaus der Pernen-Schicht von Grezzana bei Verona. Dazu kommt, dass, gerade wie in den grauen Kalken von Venetien, Cephalopoden völlig fehlen. Allerdings haben wir auch keine Brachiopoden gefunden. Allein dieselben mangeln auch gewissen Horizonten der grauen Kalke vollständig. Es unterliegt somit nach meiner Meinung keinem Zweifel:

> Die Facies der grauen Kalke von Venetien ist im Département de la Sarthe typisch entwickelt.

Es entsteht nun die wichtige Frage, ob und welche Beziehungen zwischen den grauen Kalken von Venetien und den bezüglichen Ablagerungen im Département de la Sarthe bestehen. Diese Frage setzt natürlich ein genaues Studium der gesammelten Fossilien voraus. Ich werde dieses Studium beginnen, sobald ich aus Spanien zurückgekehrt sein werde. Vorläufig vermag ich nur zu sagen, dass die Gattungen *Durga* und *Megalodon* im Département de la Sarthe ebenso wie in den grauen Kalken von Venetien auftreten, und dass die Pernen von hier und dort einander sehr ähnlich sehen. Nebenbei bemerkt, sind die Gattungen *Durga* und *Megalodon* meines Wissens hiermit zum ersten Male in Frankreich nachgewiesen.

Eine zweite Frage ist die, welche stratigraphische Stellung die Pernen-Kalke im Département de la Sarthe einnehmen. Diese Frage könnte eventuell für die Stellung beziehungsweise Gliederung der grauen Kalke Venetiens von entscheidender Wichtigkeit sein. Leider haben wir, wie bemerkt, weder das Hangende noch das Liegende der bezüglichen Kalke irgendwo beobachten können. Eines aber steht fest. Die Kalke lagern gegen 5 m unter dem Bajocien. Der untere Theil von diesen 5 m, ungefähr 3 m, bleibt bis auf weiteres unbestimmt. Der obere Theil, ungefähr 2 m, ist, wie man aus dem p. 207 mitgetheilten Profil ersieht, von Thonen und Sanden gebildet. Repräsentiren die Thone, wie GUILLIER annahm, oberen Lias, so würden die Pernen-Kalke in der That wahrscheinlich mittleren Lias darstellen.

Zum Schluss kann ich nicht umhin, den Herren DOUVILLÉ und BAYLE meinen herzlichen Dank für ihr ausserordentlich liebenswürdiges Entgegenkommen zu sagen. Es wurde mir in der école des mines alles geboten, was ich brauchte, und ich konnte daselbst frei und ganz nach Belieben arbeiten. Vor Allem aber fühle ich mich Herrn CHELOT tief verpflichtet. Nur seine kundige Führung ermöglichte es, dass ich die oben erwähnten Localitäten in wenigen Tagen kennen lernte. Auch hat Herr CHELOT mir in liberalster Weise Karten und Bücher zur Verfügung gestellt. Zufälliger Weise war am Tage meiner Rückkunft nach Paris Sitzung der französischen geologischen Gesellschaft. Ich hatte die Ehre, dieser Sitzung beizuwohnen, und es wurde Herrn CHELOT und mir gestattet, über die Ergebnisse unseres Ausfluges zu berichten.

---

2. Herr K. OEBBEKE an Herrn C. A. TENNE.

Ueber Glaukophan und seine Verbreitung in Gesteinen.

München, den 28. März 1887.

Dank dem freundlichen Interesse, welches eine Anzahl Fachgenossen an meiner Notiz über den Glaukophan und seine Verbreitung in Gesteinen (diese Zeitschrift 1886, p. 634 — 653) genommen haben, bin ich in der Lage, einige Vorkommen und Ergänzungen nachzutragen. Den Herren CREDNER, KALKOWSKY, SAUER und G. H. WILLIAMS bin ich für ihre brieflichen Mittheilungen und Uebersendung von mikroskopischen Präparaten sehr verpflichtet und benutze ich diese Gelegenheit mit aufrichtigster Freude, genannten Herren meinen besten Dank für die Antheilnahme, welche sie jener Zusammenstellung erwiesen haben, auszusprechen.

Dem Literaturverzeichnisse sind einzufügen:

1878. M. E. WADSWORTH. Notes on the Petrography of Quincy and Rockport, February 20. Proceedings of Boston Society of natural history, Vol. XIX, p. 309—316.

„ MICHEL-LÉVY. Erster Fund von Glaukophan in Californien. 4th Ann. Report of the state mineralogist of California, 1884, p. 182. (War mir nicht zugänglich.)

1881. J. MACPHERSON. Apuntes petrográficos de Galicia. Anales de la Sociedad Española de historia natural, X, p. 72—76. Referat: N. Jahrb. für Mineral., Geol. etc., 1882, II, p. 55.

„ K. A. LOSSEN. Glaukophan im Syenitporphyr von Elbingerode (Harz). Diese Zeitschrift. Bd. XXXIII, p. 175. P.

„ ROSENBUSCH. N. Jahrb. für Mineral., Geol. etc., 1881, I, p. 238, am Schlusse eines Referates über Arbeiten K. A. LOSSEN's.

1882. A. Sauer. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Kupferberg, p. 24.
1886. Bergeron et Michel-Lévy. Sur les roches éruptives et les terrains stratifiés de la serrania de Ronda. Compt. rend. No. 11, 15 mars, p. 640.
„ George F. Becker. Cretaceous metamorphic rocks of California. American Journal of science, May, p. 352.
„ Kalkowsky. Elemente der Lithologie. Kapitel der Grünschiefer.
„ Kotō. A note on Glaucophane. Journal of the College of Science, Imperial University, Vol. I, Part. I. Tōkyō.

Ein Syenitporphyr mit feinkörniger Grundmasse aus der Nähe von Elbingerode am Harz ist nach Lossen durch den Gehalt an Glaukophan charakterisirt.

In Schlesien ist die weite Verbreitung des Glaukophan in den Grünschiefern durch Kalkowsky nachgewiesen. Ein schönes Beispiel für das Vorkommen des Glaukophan bietet der Glaukophan im grünen Schiefer von Ludwigsdorf bei Kirschberg.

Auf das Vorkommen des Glaukophan im sächsischen Erzgebirge wurde zuerst die Aufmerksamkeit durch Sauer gelenkt. Im Gebiete der Section Kupferberg finden sich Amphibolite und Eklogite in Form untergeordneter Einlagerungen in der Gneissformation. Sie sind durch den Wechsel in ihrer Zusammensetzung und Lagerung so eng verbunden, dass sie kartographisch nicht zu trennen sind. Sie enthalten Omphacit, Hornblende und Granat, ferner Zoisit, Titanit, Schwefelkies, Magnetkies und seltener noch Disthen, Orthoklas, Plagioklas, Fuchsit, Glaukophan, Chlorit und Biotit.

„Als Glaukophan wurde ein nur selten vorkommender, intensiv blau gefärbter, in prismatisch gestreckten, ausgelappten Körnchen vorkommender Bestandtheil gedeutet, und zwar weil dieser 1. einen starken Pleochroismus: dunkel blau — blass grünlich gelb, 2. die niedrige Auslöschungsschiefe von 2—5°, 3. eine innige parallele Verwachsung mit schon etwas zersetztem Strahlstein erkennen lässt. Glaukophan ist bis jetzt nachgewiesen: in den schiefrigen, klippenartig hervorragenden Amphibolite unweit des Friedhofes westlich von Kupferberg und in einem stark zersetzten, dunkel schwärzlich grünen Amphibolitblocke aus dem Spitzberger Revier. In beiden Fällen ist eine secundäre Entstehung des Glaukophan aus Strahlstein nicht unwahrscheinlich.“

Bei Besprechung zweier Arbeiten von Lossen erwähnt Rosenbusch am Schlusse seines Referates den sogenannten Forellenstein von Gloggnitz in Niederösterreich an der Semmeringbahn.

Rosenbusch hält das in diesem Gestein auftretende blaue, pleochroitische Mineral für Glaukophan.[1]) Neben Glaukophan finden sich in dem schiefrigen Quarz-Orthoklas-Gestein noch Pyroxen und Granat.

Nach Macpherson (l. c., p. 79) trifft man in der Umgebung von Vigo in Galicien (Spanien) in der archäischen Formation einen Syenitgneiss, welcher neben Quarz, Orthoklas, Plagioklas (wahrscheinlich Oligoklas) und einem Feldspath von Mikroklin-artigem Habitus aus Glaukophan und Zirkon besteht. Rosenbusch (Ref. l. c., p. 56) kennt ein durchaus identisches Gestein von Cevadaes in Portugal.

Michel-Lévy und Bergeron beschreiben ophitische Gesteine von Antequerra und las Perdrices (Provinz Malaga), Spanien, in denen secundär gebildeter Glaukophan auftritt.

Der Glaukophan wurde in Californien (Nord-Amerika) nach G. F. Becker (l. c.) zuerst im Jahre 1878 von Michel-Lévy entdeckt. Er scheint mit gewöhnlicher Hornblende durch Uebergänge verknüpft zu sein. Scharfe Grenzen können zwischen den verschiedenen metamorphosirten Gesteinen der Coast Range nicht gezogen werden, sie gehen in einander allmählich über. Die Glaukophanschiefer bestehen aus Muscovit, Quarz, Zoisit und anderen Mineralien.

Aus dem Gestein von Quincy in der Nähe von Boston wird von Wadsworth eine schwarze oder dunkel grüne, leicht (unter Aufschwellen) schmelzbare Hornblende erwähnt, welche im Dünnschliff mit blauer, grüner oder brauner Farbe durchsichtig wird und zum Theil in Chlorit umgewandelt ist, sie ist nach Williams als Glaukophan anzusehen. Eine mit blauen und grünen Farbentönen durchsichtig werdende Hornblende findet sich auch in dem Rockport-Syenit. Das Gestein von Quincy besteht aus Orthoklas, Quarz, Hornblende und hie und da etwas Plagioklas.

Die Verbreitung von Glaukophan-Gesteinen in Japan wird in der jüngst erschienenen Arbeit Kotō's in ausführlicher Weise erörtert. Primärer Glaukophan bildet einen wesentlichen Gemengtheil eines grau-blauen bis purpur-blauen Gesteins, welches früher von den Japanern als Cyanitschiefer bezeichnet wurde und das sich in dem krystallinen Schiefersystem der Insel Shikoku (= Shikok) findet. Besonders typisch

---

[1]) Auch Becke hat, nach einem von der Administration des „Semmering-Almanach" versandten Circular, das dunkele Mineral für eine Varietät der Hornblende gedeutet.

ist das Gestein am Berg Ōtakisan, in der Nähe der Stadt Tokushima und bei der Kupfermine Besshi entwickelt. Es enthält neben Glaukophan u. a. noch oliv-grünen Epidot, gelbgrüne Krystalle von Granat, Quarz, etwas Feldspath, Rutil, Eisenglanz und Piemontit.

Die chemische Zusammensetzung des Glaukophan fand Yoshida folgendermaassen:

SiO^2	56.71
Al^2O^3	15,14
Fe^2O^3	9,78
FeO	4,31
CaO	4,80
MgO	4,33
Na^2O	4,83
K^2O	0,25
	100,15

Spec. Gew. = 2,9912.

$\mathfrak{c} \wedge c = 11-12°$.

$\mathfrak{c}$ = grünlich blau,
$\mathfrak{b}$ = lavendel-blau,
$\mathfrak{a}$ = bläulich braun.

$\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$.

Weitere krystallographische Bemerkungen finden sich in der Original-Arbeit, auf welche verwiesen werden muss.

Ausser diesem primären Glaukophan begegnet man secundären Glaukophan, und zwar ungemein häufig, in den paläozoischen Schalsteinen (Slaty diabase-tuff). Er ist hier aus Augit, wahrscheinlich Diallag nach dem Verfasser, entstanden. Einen gleichen Ursprung hat der Glaukophan in den Amphiboliten der archäischen Formation. Diese Art der Umwandlung des Diallag in Glaukophan „Glaukophanisirung (glaucophanization)“ erklärt sich wohl aus der Zusammensetzung des frischen Diallag:

SiO^2	46,40	
Al^2O^3 . . .	15,59	
FeO, Fe^2O^3 } . .	12,62	FeO > Fe^2O^3
MgO	7,15	
CaO	13,52	
Na^2O	2,23	
K^2O	0,93	
H^2O	1,60	
	100,04	

Oestlich von Ōmiya bei Akaya, Provinz Musashi, trifft man in einem Melaphyr Glaukophan, dessen Kern noch häufig aus braunem Pyroxen besteht. Vielfach bilden auch Glaukophan-Nädelchen die Ausfüllungsmasse mandelartiger Hohlräume.

In den Schalsteinen wurde auch eine Asbest- und Krokydolith-artige Ausbildung des secundären Glaukophan beobachtet.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung des Krokydolith ist die Arbeit von RENARD und KLEMENT: Sur la composition chimique de la krokydolite etc., Acad. roy. de Belgique, 3me série, VIII, No. 11, 1884, nachzusehen.

Unser verdienstvoller Landsmann in Rom, Herr Professor Dr. STRUEVER, hat im 2. Hefte des Neuen Jahrbuches für Mineralogie, Geologie etc., 1887, I, p. 213 einige Bemerkungen über Gastaldit und Glaukophan veröffentlicht, welche mich veranlassen, noch Folgendes anzufügen. Wenn ich auf p. 649 meiner Notiz in dieser Zeitschrift, Zeile 14 v. u. noch nachtrage: „An allen den von Herrn STRUEVER citirten Vorkommen findet sich das Mineral (Gastaldit) in länglichen Krystallen oder in stab- oder faserförmigen Massen zwischen dem Chloritschiefer und wird begleitet von Sismondin, Granat, Apatit, Kupferkies und Pyrit“, so habe ich alles wiederholt, was in der Originalarbeit über den Gastaldit von dem geologischen Vorkommen gesagt ist, und hierauf bezieht sich die Bemerkung in meiner kurzen Mittheilung der Zeitschrift für Mineralogie und Krystallographie: „Nähere Angaben über das geologische Vorkommen der unter 6—8 aufgeführten Glaukophan- (Gastaldit-) Gesteine liegen nicht vor.“

Bezüglich der Ausführungen des Herrn STRUEVER, welche sich auf die Angabe BONNEY's beziehen und die Frage erörtern, ob der von letzterem zwischen Verrès und St. Vincent angegebene Fundort neu sei, muss ich auf die Originalnotiz des Herrn STRUEVER im Neuen Jahrbuch verweisen. Da mir keine topographischen und geologischen Karten jener Gegenden augenblicklich zur Verfügung standen oder stehen, so musste natürlich bei Erwähnung des von BONNEY angegebenen Fundortes auch das (?) hinter Nus mit abgedruckt werden.

Dass die optischen Eigenschaften der Mineralien mancherlei Schwankungen unterworfen sind, ist eine Thatsache, welche nicht bestritten wurde. Zu der Aeusserung in der Zeitschrift für Mineralogie und Krystallographie: „dass diese Angaben (LEHMANN's) sich unmöglich auf Schnitte aus der Prismenzone beziehen können, ist wohl selbstverständlich“, veranlassten mich, die p. 640 dieser Zeitschrift weiter ausgeführten Bemerkungen.

So sehr ich einerseits bedauere, dass mein oben citirter Aufsatz Herrn Struever erst nach Absendung seines Briefes (datirt vom 4. Dec.) an die Redaction des Neuen Jahrbuchs zu Händen gekommen zu sein scheint, so sehr bin ich andererseits darüber erfreut, weil dadurch Gelegenheit geboten wurde, einige interessante sachliche Ergänzungen und Mittheilungen zu erhalten, welche von allen, denen gleich mir die italienische geologische Literatur gerade nicht zu der zugänglichsten gehört, stets mit Freude und Dank begrüsst werden.

---

3. Herr A. von Groddeck an Herrn K. A. Lossen.

Ueber die Abhängigkeit der Mineralfüllungen der Gänge von der Lage derselben.

Clausthal, den 28. April 1887.

In der letzten Zeit bin ich bei meinen Studien über Erzlagerstätten mehrmals auf Verhältnisse gestossen, welche sich Ihren wichtigen und interessanten Beobachtungen über die Abhängigkeit der Ausfüllungsmassen der harzer Erzgänge, von der Lage der Spalten zu den Granitstöcken und ihren Contactzonen anschliessen.

Zunächst will ich bemerken, dass sich — nach den vorliegenden Beschreibungen — den Gangverhältnissen der Umgebung des Rammbergs im Harz durchaus analoge im Minendistrict von Yauli bei Morrococha, in Peru, und in Cornwall finden.

An ersterer Stelle trifft man nach Pflücker y Rico (Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1884, p. 353) in der nächsten Nähe der die Kreideschichten durchbrechenden und verändernden Propylite in den Gängen nur silberarme Kupferfahlerze. Reiche Fahlerze und andere Silbererze treten dagegen erst weiter vom Contact, in den weniger veränderten Gesteinen auf.

Noch interessanter ist das Verhalten in Cornwall. Hier setzen die bekannten Zinn- und Kupfererzgänge nur im Granit und in unmittelbarer Nähe desselben auf; Bleierzgänge dagegen erst in einiger Entfernung von den Granitstöcken. (Phillips: A. treatise on ore deposition, p. 117 und Cotta: Die Lehre von den Erzlagerstätten, II, p. 459.)

Das erinnert doch wohl an die unterharzer Verhältnisse, wo sich, wie sie nachgewiesen haben, um den Rammberg

herum, im Contacthof, oder in einer diesem sich unmittelbar anschliessenden Zone, also nicht hoch über der Granitoberfläche, eine kiesige Quarz-Kalkspath-Flussspath-Formation entwickelt hat und erst im weiteren Abstande vom Granit, das heisst höher über der Granitoberfläche, die Bleierze führenden Gänge der Umgegend von Harzgerode auftreten.

Ich würde es aber nicht der Mühe werth gehalten haben, Sie auf diese Analogien aufmerksam zu machen, wenn sich mir nicht im Oberharz eine Erscheinung aufgedrängt hätte, welche auch in diese Kategorie gehört.

Sie unterscheiden im Harz — und wie mir scheint mit vollem Recht — nach der Höhenlage der Spaltenfüllungen gegen die unterirdische Granitoberfläche vier Gangformationen, nämlich 1. die im Granit selbst, oder in dessen nächster Nähe auftretenden erzarmen, Kies führenden Quarz- oder Flussspathgänge; 2. die Flussspath und Spatheisenstein führenden Bleierzgänge mit Blende, Kupferkies und untergeordneten Wolfram-, Antimon-, Arsen- und Nickel-Verbindungen bei Harzgerode; 3. die an Flussspath armen Silbererze, z. Th. auch Kobalt-, Nickel- und Wismuth-Verbindungen enthaltenden Gänge von St. Andreasberg und Hasserode, und 4. die bekannten Bleierzgänge des Clausthaler Plateau's, denen Flussspath, Kobalt-, Nickel- und Arsen-Verbindungen fehlen, die sich aber von den vorher genannten Gängen durch eine namhafte Schwerspathführung auszeichnen. Von diesen letzteren Gängen setzen Sie voraus, dass sie ihrer Lage an der Steilseite des Brockengranits entsprechend, die höchste Stellung über der Granitoberfläche einnehmen.

Unter den Gangfüllungen der Clausthaler Gänge habe ich schon im Jahre 1866 (diese Zeitschrift, p. 750) eine nordöstliche Kalkspath- und eine südwestliche Schwerspath-Combination unterschieden. — Vergleicht man die Verbreitung dieser Combinationen mit der der Clausthaler und Grunder Grauwacken (Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1882, p. 47), so zeigt sich eine im grossen Ganzen höcht auffallende Uebereinstimmung. — Die Kalkspath führenden Gänge sind hauptsächlich in der unteren oder Clausthaler, die Schwerspath führenden Gänge in der oberen oder Grunder Grauwacke, oder an deren Grenzen gegen die erstere entwickelt. Will man diese Erscheinung mit Ihren Erfahrungen aus dem Ostharz in Uebereinstimmung bringen, so hat man daran zu denken, dass der Oberharz nordwestlich vom Diabaszuge, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, ein grosser, durch nahezu querschlägige Spaltenverwerfungen nach Südwest zu terrassenförmig niedergesunkener Sattel ist, welcher einen breiten, flach fallenden,

nordwestlichen und einen schmalen, steil fallenden, südöstlichen Flügel hat (Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882, p. 67). Bei Clausthal-Zellerfeld, sowie nördlich davon gegen Schulenberg, Bockswiese und Lautenthal, sind durch die Erosion die Clausthaler Grauwacken mit Kalkspathgängen an der Tagesoberfläche blosgelegt und durch Bergbau in der Tiefe aufgeschlossen. — Diese Gänge werden nach Westen zu, etwa da, wo sie die Innerste überschreiten und in den nordwestlichen Flügel der Grunder Grauwacke eintreten, Schwerspath führend. — Es sind auch Andeutungen vorhanden, denen aber noch näher nachzuspüren ist, dass ebenso in dem südöstlichen, stark zusammengepressten Flügel der Grunder Grauwacken, Schwerspathführung in den Gangspalten sich einstellt.

Nach Süden zu, wo in Folge des Niedersinkens der Schichten die Grunder Grauwacke an der Tagesoberfläche vorherrscht, finden sich an der nördlichen Grenze derselben die Schwerspathmassen der südlichen Gangzüge (Rosenhof, Silbernaal).

Nehmen wir nun an, dass unter dem Sattel des Oberharzes in der Tiefe ein Wellenberg der Granitoberfläche vorhanden ist — eine Annahme, der Sie, wie ich glaube, gern beitreten werden — so ist die Erscheinung nach Analogie der Harzgeroder Verhältnisse erklärt.

Die Kalkspathcombination entspricht einer tieferen, die Schwerspathcombination einer höheren Lage über der Granitoberfläche.

Nicht unbeachtet möchte ich es lassen, dass bei Clausthal auf der Höhe des Sattels, also in der geringsten Entfernung von der vorausgesetzten Granitmasse, die einzige, ausschliesslich Kupfererze bebauende Grube des Oberharzes (Gr. Königin Charlotte) liegt.

Anstatt der vier von Ihnen unterschiedenen Gangformationen hätten wir demnach also jetzt fünf, welche ebenso vielen verschiedenen Tiefenzonen entsprechen, deren Bildung Cotta (Lehre von den Erzlagerstätten, II, p. 129) in allgemeinen Grundzügen zu erklären versucht hat.

Es wäre gewiss sehr voreilig, wollte man diese Hypothese — die sich am Harz so vortrefflich zu bewähren scheint — zur Erklärung aller Gangbildungen anwenden.

Versagen kann ich es mir aber nicht, auf die Gangverhältnisse im Fichtelgebirge hinzuweisen, welche sich, wie es scheint, der Hypothese recht gut fügen. Nach den vortrefflichen Schilderungen Gümbel's hat man dort im Granit und in krystallinischen Schiefern nur Eisenglimmer - Quarzgänge (Gleissinger Fels - Formation), im Cambrium Quarz - Antimongänge (Goldkronach) und Eisenspath - Kupfergänge (Stebener

Gänge) und schliesslich im Ober-Devon und Culm quarzige, barytische Bleierzgänge.

Möglicher Weise treten analoge Verhältnisse auch bei Kupferberg in Schlesien auf, wo man nach Websky (diese Zeitschrift, Bd. V, p. 397) eine Kupferformation, eine Bleiformation und eine Schwerspathformation zu unterscheiden hat. Von letzterer vermuthet Websky, dass sie die jüngste Gangbildung ist. — Könnte dieselbe nicht der obersten und die Kupferformation der untersten Tiefenzone entsprechen? Ueberhaupt erscheint es mir im hohen Grade wahrscheinlich, dass Gangfüllungen, welchen man ein jugendliches Alter zuschreibt, höheren, solche, welche als älter bezeichnet werden, tieferen Tiefenzonen angehören.

Das Dunkel, welches uns die wahre Natur der Gänge noch immer verhüllt, wird sich mehr und mehr lichten, wenn sie im Zusammenhang mit dem geognostischen Bau der Gegenden, in denen sie auftreten, betrachtet werden können, und muss man Ihnen zu grossem Danke verpflichtet sein, dass Sie ein so schönes Vorbild durch Ihre Untersuchungen der Harzgeroder Gänge gegeben haben.

---

4. Herr Ferd. Roemer an Herrn C. A. Tenne.

Ueber den Granatenfund auf der Dom-Insel in Breslau.

Breslau, im Mai 1887.

Zu meinem in dieser Zeitschrift 1886, Bd. XXXVIII, p. 723—727 veröffentlichten Aufsatz über den Granatenfund auf der Dom-Insel in Breslau möchte ich noch einen kleinen Nachtrag liefern. Zunächst ist zu bemerken, dass erst nach dem Drucke des Aufsatzes mir ein 14 Pfund schweres Stück von grob krystallinischem, graulich weissem Kalkstein aus demselben Funde zuging, welches in ziemlich dichter Zusammendrängung eine Anzahl von Granatkrystallen von völlig gleicher Beschaffenheit wie die lose auf der Dom-Insel gefundenen fest eingewachsen enthält. Dadurch wird die Frage nach dem Muttergestein der losen Granaten noch sicherer erledigt, als sie es durch den Umstand, dass vielen der losen Krystalle kleine Partieen von krystallinischem Kalk noch anhaften, bereits früher war. In Betreff der mit den Granaten

vorkommenden anderen Mineralien hat sich auch noch Einiges nachträglich feststellen lassen. Am häufigsten ist grüner Augit. Gewöhnlich erscheint derselbe in sehr kleinen gerundeten Körnern von grau-grünlicher Färbung. Es wurden aber in Höhlungen der Granaten auch deutliche Krystalle von schön hellgrüner Färbung und vollkommener Durchsichtigkeit, freilich nur von geringer, 1 — 2 mm betragenden Grösse beobachtet. Auch Vesuvian ist nicht selten. Es wurden kurz-säulenförmige Krystalle bis zu Fingersdicke beobachtet. Sie zeigen deutlich die stark längsgestreiften Flächen des ersten quadratischen Prisma und als schmale Abstumpfungen die Flächen des quadratischen Prisma zweiter Ordnung. Immer sind die Krystalle fest mit den Granatkrystallen verwachsen. Ist aber das Mineral, wie es meistens der Fall, nicht deutlich krystallisirt, dann ist es zuweilen von dem Granat sehr schwer zu unterscheiden, denn die dunkel kolophonium-braune Farbe des Vesuvians zeigen zuweilen auch die Granatkrystalle. Endlich hat sich auch der früher nur unsicher erkannte Wollastonit seitdem zweifellos bestimmen lassen. Er bildet bis zolllange blätterige Partieen von grünlich weisser oder gelblich weisser Farbe. Deutliche Krystalle, welche ja auch sonst bei dem Wollastonit selten sind, wurden nicht beobachtet. Das Vorkommen gleicht am meisten demjenigen von Pargas.

Die ursprüngliche Lagerstätte der Granaten ist, aller Bemühungen ungeachtet, noch eben so unaufgeklärt wie früher. Anfragen an sehr viele Mineralogen, namentlich auch an solche der skandinavischen Länder gerichtet, sind erfolglos geblieben. Nirgendwo kennt man ein mit dem Breslauer auch nur annähernd übereinstimmendes Granat-Vorkommen. Natürlich kommen bei der Vergleichung nur diejenigen fremden Vorkommen in Betracht, bei welchen die Granaten auch in krystallinischem Kalk eingewachsen sind. Bei keinem dieser letzteren haben die eingewachsenen Krystalle auch nur annähernd die Grösse der Breslauer Krystalle, und auch in Betreff des übrigen Verhaltens fehlt die Uebereinstimmung. In der Breslauer Universitäts-Sammlung liegt ein vor vielen Jahren durch A. Krantz gelieferter Wallnuss-grosser Krystall von Crohy Head in der Provinz Donegal in Irland. Dieser ist von allen mir bekannten Granaten mit denjenigen der Dom-Insel am ehesten vergleichbar. Derselbe zeigt dieselbe rauhe, schwammartig poröse Beschaffenheit der Flächen, wie sie bei vielen der Breslauer Krystalle beobachtet wird und welche, wie bei den letzteren, augenscheinlich durch Auswitterung kleiner Körner von Kalkspath entstanden ist. Auch die bräunlich graue Farbe ist ganz ähnlich. Dass der Krystall auch in krystallinischem

Kalkstein eingewachsen war, ist, obgleich mir sonst von dem Vorkommen bei Croby Head nichts Näheres bekannt ist, nicht zweifelhaft, da kleine Theile des Kalkes dem Krystall noch anhaften.

Zur Aufklärung der Frage, wie die Granatkrystalle an die Fundstelle auf der Dom-Insel gelangten, sind keinerlei neue Thatsachen bekannt geworden und gegenwärtig, wo sich bereits ein drei Stock hohes Gebäude über der Fundstelle erhebt, auch kaum mehr hier zu erwarten. Nur die Auffindung eines anstehenden übereinstimmenden, Granaten führenden Gesteins könnte den Schleier lüften. Erfolgte dieselbe in dem schlesischen Gebirge oder in einer Schlesien benachbarten Gegend des östlichen Deutschlands, dann würde man sich, trotz der Schwierigkeit der Vorstellung, dass eine wohl 100 Centner betragende Masse loser Granatkrystalle ohne einen erkennbaren Zweck gesammelt und nach Breslau geschafft sein sollte, doch kaum der Annahme entziehen können, dass die Anhäufung der Krystalle auf der Dom-Insel durch menschliche Thätigkeit erfolgt sei. Man würde sich dann auch den Umstand erklären können, dass auf derselben Fundstelle mit den Granaten auch einzelne kleine Stücke metallischer Fossilien, wie namentlich Kupferkies und Antimonit, sich gefunden haben. In jedem Falle müsste aber die Ablagerung der Krystalle auf der Dom-Insel schon vor Jahrhunderten erfolgt sein, denn hätte sie in neuerer Zeit stattgefunden, so würde sich die Erinnerung daran in irgend einer Weise erhalten haben. Für jetzt ist freilich in Schlesien kein irgendwie ähnliches Vorkommen von anstehendem Granaten führenden Kalkstein bekannt. Das zur Vergleichung mehrfach herbeigezogene, seit langer Zeit bekannte Vorkommen von Granaten am Gotteshausberge bei Friedeberg ist ein durchaus verschiedenes, indem dort die Krystalle nicht in Kalk eingewachsen, sondern mit Quarz in Drusen und Klüften aufgewachsen vorkommen.

Sollte dagegen in den skandinavischen Ländern in Zukunft ein mit dem Breslauer übereinstimmendes Granat-Vorkommen anstehend nachgewiesen werden, so würde meine früher ausgesprochene Annahme, dass die Granaten auf der Dom-Insel aus einem zerfallenen, nordischen, erratischen Blocke herrühren, Geltung behalten.

Schliesslich bemerke ich, dass das Breslauer Museum einen ansehnlichen Vorrath der Krystalle von der Dom-Insel sich gesichert hat, aus welchem an andere öffentliche Sammlungen und private Sammler Exemplare abgegeben werden können.

Gewiss haben Sie gleich mir mit Bedauern erfahren, dass man das Andenken des trefflichen Websky dadurch zu ehren geglaubt hat, dass man ein unscheinbares, amorphes Zersetzungsproduct Webskyit genannt hat. Wollte man ein neues Mineral nach dem zu früh von uns geschiedenen ausgezeichneten Forscher benennen, so hätte es, meine ich, nur eine durch deutliche krystallographische Form ausgezeichnete und in ihrer chemischen Constitution specifisch wohl begrenzte Art sein dürfen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Januar 1887.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Hierauf wurde zur Neuwahl des Vorstandes geschritten. An Stelle des durch Tod ausgeschiedenen Herrn Websky wurde zum stellvertretenden Vorsitzenden Herr Hauchecorne gewählt, als Archivar Herr Ebert. Die übrigen Vorstandsmitglieder wurden wiedergewählt.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr Beyrich, als Vorsitzender.
Herr Rammelsberg, }
Herr Hauchecorne, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Dames, }
Herr Branco, }
Herr Tenne, } als Schriftführer.
Herr Weiss, }
Herr Ebert, als Archivar.
Herr Lasard, als Schatzmeister.

Sodann legte der Vorsitzende die für die Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor; des Weiteren eine Zuschrift des Elizabeth Thompson science fund, welcher geeigneten Bewerbern eine Unterstützung bei wissenschaftlichen Arbeiten gewährt; doch werden nur Arbeiten allgemein wissenschaftlichen Inhalts berücksichtigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr stud. phil. Franz Kuchenbuch aus Müncheberg, vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Hauchecorne und Dames.

Herr Hauchecorne besprach den eigenthümlichen Absatz, welcher sich in einem Brunnenrohr der Grube „Güte des Herrn" zu Lautenthal gebildet hat. Derselbe besteht, wie die Analyse ergab, vorwiegend aus Schwerspath; nämlich 94,3 pCt. $BaO\,SO^3$, 1,6 pCt. $SrO\,SO^3$, 0,1 pCt. $CaO\,SO^3$, 0,5 pCt. Fe^2O^3, 3,6 pCt. H^2O.

Dieses Ergebniss ist insofern von Interesse, als einmal schwefelsaurer Baryt überhaupt schwer löslich ist, und als zweitens die in einiger Entfernung vom Brunnenrohre entstandenen Absätze derselben Quelle — im Schachtsumpf und in der Strecke — einen geringeren Gehalt an schwefelsaurem Strontian aufweisen.

Derselbe Redner legte des Weiteren einen Einschluss in einer *Chalcedon*-Schale von scheinbar vegetabilischer Form vor.

Herr Ebert sprach über die Gattung *Moira* Al. Ag. Bisher sind von dieser Gattung nur 3 lebende und 2 fossile, aber sämmtlich aussereuropäische Arten bekannt geworden. Durch Herrn v. Kœnen in Göttingen hat der Vortragende nun einen Echiniden aus dem Ober-Oligocän von Kl. Freden erhalten, welcher ebenfalls der Gattung *Moira* angehört; aber einer neuen Art, welche Redner *M. Koeneni* benannt hat. Abgesehen von dem Umstand, dass dies die erste europäische *Moira* ist, verdient dieselbe Interesse wegen ihres Alters. Denn *M. primaera* Dunc. u. Slad. aus Indien wird nur mit Zweifel zum Eocän von Khirthar gestellt und *M. antiqua* Dunc. u. Slad., die andere fossile Form, gehört dem Miocän Indiens an, sodass unsere Form eventuell die älteste ist. Eine weitere interessante Beziehung zu den bekannten Formen wird an anderer Stelle besprochen werden.

Ferner legte Redner *Baueria geometrica* Nötl. aus dem Mittel-Oligocän von Waldböckelheim vor. Diese Art war bisher nur aus dem Unter-Oligocän des Samlandes bekannt.

Herr Noetling gab einen Ueberblick über die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die syrische Kreideformation. Der Vortrag ist als Aufsatz im 4. Hefte des vorigen Jahrganges unserer Zeitschrift abgedruckt worden.

Herr K. A. Lossen legte vor und besprach Albit- und Epidot-Krystalle, ausgeschieden als Kluftausfüllung im Diabas der Pfaffenköpfe unterhalb Neuwerk an der Bode, der neuerdings von einer Actiengesellschaft behufs Gewinnung von Pflastersteinen in grossartig angelegten Steinbrüchen abgebaut wird. Die vorgelegten Silicatumbildungen verglich

der Vortragende mit ganz ähnlichen aus der regional-metamorphischen Zone von Wippra im Südostharz, mit welcher das Zwischengebiet zwischen den Granitstöcken des Rammbergs und des Brockens im nördlichen Mittelharze überhaupt manche Erscheinungen des regionalen oder Dislocations-Metamorphismus namentlich an den antegranitischen Eruptivgesteinen und deren Tuffen gemein hat.

Als einen weiteren Belag für diese Thatsache wurden, unter Hinweis auf die im Jahrbuche der königl. preuss. geolog. Landesanst. u. Bergakad. für 1885, p. 214 gemachte Mittheilung über die Umbildung des Quarzkeratophyrs des Elbingeroder Mühlenthals in einen sericitischen Schiefer, Handstücke eines Keratophyrs vorgezeigt, welchen die von Elbingerode nach Rothehütte führende Eisenbahnanlage westlich von den Ahrendfelder Stolln in einem Durchstich durchquert. Dieselben zeigen im Kern das röthlich oxydirte massige Eruptivgestein mit den recht spärlichen rectangulären Feldspath-Einsprenglingen, während sie nach Aussen hin in ein sericitisches, ziemlich lebhaft grün-grau gefärbtes Schiefergestein übergehen, das auch in solchen Handstücken und grösseren Platten vorgelegt wurde, die ganz daraus bestehen. Letztere lassen deutlich erkennen, dass der Faltungsdruck, bevor er die unter Glimmerbildung entstandene feinere Schieferung bewirkte, eine Zerbrechung des spröden Feldspathgesteins in grössere, flach linsenförmige Theilkörper hervorgerufen hat, die unter dem fortwährenden Drucke alsdann Gleitbewegungen gegeneinander ausgeführt haben, demzufolge die Neubildungsproducte an ihrer Aussenfläche (Gleitfläche) besonders angehäuft erscheinen.

Herr Berendt berichtete über den an ihn gerichteten und bereits im vorigen Hefte abgedruckten Brief des Herrn Geinitz in Rostock.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Hauchecorne.	Branco.

---

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Februar 1887.

Vorsitzender: Herr Hauchecorne.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Friedr. Pfaff, Assistent am mineralogisch-geologischen Museum der Universität zu Erlangen,
vorgeschlagen durch die Herren Wollemann, Oebbeke und Dames;

Rudolf Schäfer, cand. geol., München,
vorgeschlagen durch die Herren v. Zittel, Oebbeke und Dames;

Da Costa Machado, stud. rer. mont. et phil., aus Brasilien, zur Zeit in Bonn,
vorgeschlagen durch die Herren Pohlig, Monke und Stürtz.

Herr Frech sprach über die Folge von paläozoischen Schichten, welche, vom Unter-Silur bis zum Perm reichend, bei Cabrières unweit Montpellier aufgeschlossen sind. Der Vortrag wird als Aufsatz im nächsten Heft gedruckt.

Herr Wahnschaffe legte einige Pyramidalgeschiebe (Dreikanter) vor und knüpfte daran folgende Bemerkungen:

Dem Berendt'schen Aufsatze über „Geschiebedreikanter oder Pyramidal-Geschiebe" (Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin, 1885) sind eine Reihe von Schriften über diesen Gegenstand gefolgt. Dieselben sprechen sich zum grössten Theil gegen die Berendt'sche „Packungstheorie" aus, welche stark strömendes Wasser zur Abschleifung der Flächen und Bildung der Kanten voraussetzt, und führen diese Erscheinung statt dessen auf die abschleifende Wirkung des vom Winde getriebenen Sandes zurück. Die jüngst erschienene Arbeit De Geer's „Om vindnötta stenar" (Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd. VIII, Hft. 7) veranlasst den Vortragenden, nochmals auf dieses schon mehrfach in den Sitzungen dieser Gesellschaft erörterte Thema zurückzukommen und sich auch seinerseits für Windwirkung auszusprechen.

Auf der Diluvialhochfläche südwestlich vom Dorfe Gräningen unweit Rathenow fand der Vortragende gelegentlich der geologischen Aufnahme des Blattes Bamme eine grosse Anzahl jener Kantensteine, welche dort von Haselnuss- bis Kopfgrösse vorkommen und in ihren Formen die verschiedenartigste Ausbildung zeigen. Sehr häufig besitzen sie nur eine Kante, doch finden sich auch vielfach ganz charakteristische Dreikanter, sowie solche, die diese Erscheinung auf der Ober- und Unterseite zeigen. Die abgeschliffenen Steine treten dort nur an der Oberfläche des Oberen Diluvialsandes (Geschiebesandes) auf, welcher auf Unterem Diluvialsande ruht und seiner Unfruchtbarkeit wegen nach dem Rande der Hochfläche zu gar nicht beackert wird. Wie sich der Vortragende überzeugen konnte, werden die feineren Bestandtheile des Oberen Sandes bei heftigen Winden stark bewegt, ohne jedoch auf der Hochfläche selbst Veranlassung zur Dünenbildung zu geben. Zwei der dort gefundenen, aus quarzitischem Sandstein bestehenden Kantensteine waren besonders bemerkenswerth, weil sie nur an dem aus dem Sande herausragenden Theile die Ausbildung einer Kante zeigten, im übrigen aber die Form gewöhnlicher, durch Wassertransport gerundeter Gerölle besassen. Die Kante läuft bei beiden Geröllen nicht über die ganze Oberseite hinweg, sondern ist nur bis zum Scheitelpunkte derselben zu verfolgen. An dem einen Stein lässt sich deutlich erkennen, dass die abschleifende Ursache von der Seite in einer zu der Kante senkrechten Richtung eingewirkt haben muss, sodass die eine Seitenfläche schwach ausgehöhlt wurde, während die ihr gegenüber liegende vollkommen convex blieb.

Der Vortragende glaubt diese Erscheinung, sowie überhaupt die Entstehung der an der Oberfläche sandiger Gebiete vorkommender Pyramidal- und Kantengeschiebe nur auf die abschleifende Einwirkung des vom Winde getriebenen Sandes zurückführen zu können.

Derselbe Redner sprach ferner über das Vorkommen von *Vivipara vera* v. Frauenf. im Unteren Diluvium der Gegend von Rathenow und bezeichnete diese Mittheilung als einen Nachtrag zu seiner Arbeit über „Die Süsswasser-Fauna und Süsswasser-Diatomeen-Flora im Unteren Diluvium der Umgegend von Rathenow“ (Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin, 1885).

Im südwestlichen Theile des Blattes Garlitz finden sich östlich des Dorfes Marzahne, an der Westseite des Marzahner Fennes, aus Unterem Diluvialsande bestehende Hügelrücken, welche sich bis zu 78 m über NN. und 47 m über die sie umgebende Alluvialniederung erheben. In 60 m Meeres-

höhe findet sich am Südabhange des Fuchsberges eine etwa 2 m tiefe Grandgrube, in welcher ein kleines, 2—3 dcm mächtiges, Fossilien führendes Bänkchen in steiler Schichtenstellung auftritt. Dasselbe besteht aus einem durch Kalk und an einigen anderen Stellen durch Eisenoxydhydrat verkitteten groben Sande.

Es kamen in demselben nach gütiger Bestimmung des Herrn H. Schröder folgende Säugethier-Reste vor:

Bos spec., rechter Calcaneus,
Equus caballus L., zwei Zähne des Ober- und ein Zahn des Unterkiefers.

Von den verhältnissmässig häufig sich findenden Conchylienresten von meist guter Erhaltung bestimmte der Vortragende:

Vivipara vera v. Frauenf. (= *Paludina vivipara* Ross., = *P. contecta* Mill.),
Valvata piscinalis Müll.,
Bythinia tentaculata L.,
Sphaerium solidum Normand,
„ *rivicolum* Leach,
Unio spec. (Bruchstücke).

Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von *Vivipara vera*, da dieselbe bisher noch nicht im norddeutschen Diluvium aufgefunden worden ist, sich dagegen im süddeutschen Diluvium in den Mosbacher Sanden, sowie in den Sanden von Hangenbieten, wenn auch sehr selten, findet. (Vergl. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unterelsass. Abh. z. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft 2, 1884.)

Was das speciellere Alter der Fossilien führenden Schicht des Fuchsberges betrifft, so lässt sich dasselbe leider nicht mit völliger Sicherheit feststellen. Allerdings scheint das Hervortreten des Unteren Geschiebemergels unter dem Sande am Westgehänge des Marzahner Hügelzuges für ein interglaciales Alter der Fauna zu sprechen, jedoch ist es in Anbetracht des mangelhaften Aufschlusses nicht ganz ausgeschlossen, dass der Sand durch Abrutschung an dem ziemlich steilen Gehänge erst nachträglich auf den Geschiebemergel gelangt sein kann. Das interglaciale Alter liesse sich mit dem Vorkommen der *Vivipara vera* in den Sanden bei Mosbach und Hangenbieten sehr gut in Einklang bringen, da Andreae letztere ebenfalls zu den interglacialen Bildungen rechnet. Dagegen kann man andererseits für die altglaciale Stellung der Conchylien-Schicht des Fuchsberges die Thatsache anführen, dass *Vivipara vera* neuerdings bei einer Excursion, die der

Vortragende mit seinen Zuhörern in die Rathenower Gegend unternahm, in den altglacialen Sanden des Nennhausener Eisenbahneinschnittes durch Herrn Kuchenbuch in einem sehr schön erhaltenen Exemplare aufgefunden worden ist, so dass der Gedanke, die beiden Ablagerungen mit einander zu parallelisiren, nahe liegt.

Herr Dames knüpfte an den ersten Theil des Vortrages des Herrn Vorredners die Beschreibung eines Vorkommens von Kantengeschieben an, bei welchem die Wirkung von Sand, der durch Wind daran getrieben ist, seiner Ansicht nach die allein annehmbare Erklärungsweise darstellt.

Unter dem Regenstein nämlich, dem nördlich von Blankenburg am Harz gelegenen Senon-Sandstein-Felsen, der seiner weiten Aussicht wegen allen Harztouristen wohl bekannt ist, breitet sich nach Norden hin ein früher völlig vegetationsloses, jetzt mit Nadelholzschonungen bestandenes Gebiet aus, der „Sand“ oder die „Wüste“ genannt. Dasselbe besteht aus lockerem weissem, als Stubensand beliebtem Sand, und auf dessen Oberfläche liegen mehr oder minder dicht Gerölle von weitaus grösstentheils Harz-Gesteinen. Diese, dem Alter des Transports nach diluvialen Gerölle sind fast ausnahmslos Kantengeschiebe und zwar zeigen sie die Kanten nur auf dem aus dem Sande herausragenden Theil, der untere, noch im Sande liegende ist gerundet und hat die bei Geschieben gewöhnliche Beschaffenheit. Ferner kann man beobachten, wenn auch nicht durchweg, so doch in vielen Fällen, dass die nach Süden gewendete Seite der Geschiebe intact geblieben; und es erklärt sich das leicht daraus, dass diese Seite durch den steilen Nordabfall des Regensteins vor der Einwirkung heftig wehender Winde mehr geschützt ist. Zur Zeit des letzten Besuches der Localität seitens des Vortragenden spielte die Frage der Kantengeschiebe noch nicht die Rolle wie jetzt. Es wurden daher auch noch keine Compass-Aufnahmen der Kantenrichtungen und deren Beziehungen zu den herrschenden Windrichtungen festgestellt. Der Vortragende beabsichtigt, das im Laufe dieses Jahres nachzuholen, und wird dann über die Ergebnisse weiter berichten. Schon jetzt aber kann ausgesprochen werden, dass die Erscheinung der Kantengeschiebe unter dem Regenstein gleich ist der, wie sie durch Mickwitz aus Ehstland und durch De Geer aus Schweden bekannt geworden ist.

Herr Ebert sprach über die Gattung *Spatangus*. Die Gattungen *Maretia, Leiospatangus (Laevipatagus)* und *Loncophorus* seien keine selbstständigen Gattungen, dürften vielmehr

höchstens als Untergattungen von *Spatangus* gelten. Die zur Begründung der Gattungen angeführten Eigenschaften (Art der Warzenbedeckung des Plastrons, Buckel vor dem Peristom) sind nicht stichhaltig. Es bleibt zur Unterscheidung derselben nur das Fehlen oder Vorhandensein resp. die Vertheilung der Hauptwarzen auf der Oberseite der Interambulacra. Diese Eigenschaft allein genügt aber nach Ansicht des Vortragenden nicht, um Gattungen darauf zu gründen. Darauf deuten auch Zwischenformen hin, wie *Spatangus Koeneni* nov. sp., welcher der Beschaffenheit der Oberseite nach *Maretia* zuzuweisen wäre, nach der der Unterseite zu *Spatangus* gehören würde. Die Gattung *Loncophorus* ist übrigens weder von Laube aufgestellt, wie Studer[1]) meint, noch von Dames, wie Cotteau[2]) annimmt, vielmehr ist Studer selbst der erste, welcher in Folge falscher Auffassung der durch Druckfehler entstellten Charakterisirung des *Sp. loncophorus* bei Laube, die Gattung *Loncophorus* einführt. In einer demnächst in den Abhandlungen der geologischen Landesanstalt erscheinenden Arbeit behandelt der Vortragende das Thema ausführlicher.

Herr M. Koch theilte die Zusammensetzung eines von Herrn Grebe eingeschickten vulkanischen Sandes aus dem Walddistrict Lauersbach bei Bruttig a. d. Mosel mit, eines der vielen Vorkommen, welche von diesem Herrn auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel festgestellt wurden.

Der Sand führt an krystallinen Gemengtheilen vorherrschend Sanidin in eckigen Fragmenten oder, sobald er von Glassubstanz eingehüllt wird, in Krystallumgrenzung, spärlich Magnetit, Biotit, Augit, Titanit, Hornblende und helle Körnchen eines fast vollständig umgewandelten Minerals, das bisweilen Begrenzung durch das Rhombendodekaëder erkennen lässt und als Nosean gedeutet wurde. Quarz wurde in keinem der von dem Sande angefertigten Dünnschliffe beobachtet. Hinzu tritt noch Glassubstanz in Splitterchen und unregelmässig begrenzten Partieen mit reichlich Gasporen.

Ausser diesem vulkanischen nimmt sedimentäres Material, flache gerundete Schieferstückchen in grösserer Menge und spärliche Bruchstückchen von Quarzit, an der Zusammensetzung Theil.

Herr Preussner legte Phosphorite von der Insel Curaçao vor, und berichtete, dass in denselben eingelagerte Korallen völlig in Kalkphosphat umgewandelt seien, wie dies

---

[1]) Monatsber. d. Berliner Akad., 1880, p. 879.

[2]) Paléontologie française. Terrains tertiaeres, Bd. I, p. 16.

auch mit dem liegenden Gestein von unbekannter ursprüng-Zusammensetzung geschehen sein müsse, da dasselbe jetzt zur Gewinnung von Phosphaten abgebaut werden könne.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
HAUCHECORNE.	BEYRICH.	TENNE.

---

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. März 1887.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor und verlas die von Neuem eingegangene Aufforderung des Elizabeth Thompson science fund (siehe Protokoll der Januar-Sitzung).

Herr E. DATHE sprach über Quarz-Augitdiorit von Lampersdorf in Schlesien. Das Gestein durchbricht östlich des genannten Dorfes in einem 2 Kilom. langen Gange den dortigen Biotitgneiss. Am nordwestlichen Ende, und zwar auf 1 km Erstreckung ist sein Streichen N. 60° W., während die durchbrochenen Querschichten durchschnittlich N. 35° W. bei fast saigerer Stellung verlaufen. In diesem Theile besitzt der Gang auch seine grösste Breite, die, wie an mehreren Stellen deutlich zu beobachten ist, 25 m beträgt. In seinem südöstlichen Gangstück, wo er auch durch minder zahlreiche Blöcke angedeutet wird und N. 50° W. streicht, verschmälert er sich merklich, so dass er beispielsweise an der Strasse Lampersdorf-Rosenbach kaum 2 m mächtig ist. Weiter nach SO. zu ist sein Verlauf nur durch einzelne Blöcke gekennzeichnet. Auch nach NW. zu setzt der Gang fort, denn dasselbe Gestein wurde am Matzberge beobachtet; da dieser Punkt 2 km vom nordwestlichen Gangende entfernt liegt und in seine geradlinige Verlängerung fällt, so würde die Gesammtlänge des Ganges mindestens auf 4 km zu veranschlagen sein.

Das Gestein ist kleinkörnig; seine Hauptgemengtheile sind nicht lang-nadelförmig, wie bei den meisten Diabasen, sondern

kurz-säulenförmig ausgebildet; sein Gefüge ist somit ein granitisch-körniges. Die Hauptgemengtheile des Gesteins sind Plagioklas, Hornblende, Augit, Quarz und Magnesiaglimmer; als Nebengemengtheile kommen Apatit, Titaneisen und Eisenkies und als Zersetzungsproducte Chlorit, Calcit, Epidot und Magnetit hinzu. Ein Theil des in der Bindemasse ausgeschiedenen Plagioklases ist von Quarz schriftgranitisch durchwachsen, zeigt also die sogenannte Granophyrstructur. An vielen Punkten des Ganges stellen sich schlierenartige Ausscheidungen ein; sie bilden theils rundliche bis wallnussgrosse Massen, theils mehrere Decimeter lange und bis 1 cm starke Streifen. Neben Feldspath und Quarz, beide oft auch granophyrisch verwachsen, ist Hornblende in feinen, kaum 0,5 mm dicken und 1 cm langen Nadeln reichlich vertheilt; zwischen genannten Gemengtheilen hat sich nachträglich Pistazit bis in erbsengrossen Körnern angesiedelt. Als fremde Einschlüsse wurde Quarz bis in haselnussgrossen Fragmenten und einmal ein erbsengrosser Granat im Quarzaugit-Diorit aufgefunden.

Derselbe Redner sprach ferner über neue Fundorte schlesischer Mineralien, von welchen er folgende vorlegte.

Beryll wurde in drei Krystallen in einem Pegmatit, der vorherrschend aus Quarz mit wenig Orthoklas, Turmalin und Muscovit besteht, am Täuberhügel bei Steinkunzendorf aufgefunden. Von diesen drei Exemplaren, welche sich in der üblichen Weise am unteren Ende verjüngen, misst der grösste in der Länge 8 dcm und in der Dicke 4 dcm; sie sind von grünlich grauer Farbe und zeigen auf den Prismenflächen z. Th. eine feine verticale Riefung; ausserdem sind sie vielfach quer getheilt und die Theilstücke durch Quarzmasse wieder verkittet worden.

Sillimanit ist im Gneissgebiet ungemein häufig verbreitet; er bildet theils knotenartige, haselnussgrosse Linsen im Gneiss, theils ist er auf Klüften in plattigen, parallel faserigen Aggregaten mit Quarz verwachsen (Hohe Eule, Täuberhügel, Reimskoppe, Hopfenberg etc.). Im Biotitgneiss von Lampersdorf, in welchem er in der erwähnten Ausbildung gleichfalls reichlich erscheint, trifft man das Mineral ausserdem in büschelförmigen oder radialstrahligen, feinstengeligen Aggregaten, die eine Länge von 4 — 5 dcm erreichen; sie treten zu 1 dcm langen und 0,5 dcm dicken Linsen, die sparsam Orthoklas, Quarz und Muscovit zwischen den einzelnen Sillimanit-Aggregaten enthalten, zusammen und sind dem Biotitgneiss gleichförmig eingelagert.

Cyanit, welcher als Gemengtheil der krystallinen Schiefergesteine in Niederschlesien bis jetzt nicht bekannt war, kommt in manchen Gesteinslagen des Granulits von Ober-

weistritz recht reichlich vor; er bildet kleine bis 3 mm lange, hellblaue Täfelchen, die zum Theil an ihrer Oberfläche in feinste Schüppchen eines Muscovit-ähnlichen Minerals (Damourit?) umgewandelt sind.

Rutil, z. Th. in Titanit umgewandelt, im Amphibolit des Eichelsberges bei Lampersdorf zuerst von v. LASAULX beschrieben, wurde in sehr schönen und grossen Exemplaren von diesem Fundorte vorgelegt; in losen bis haselnussgrossen Stücken wurde er vom Vortragenden am Täuberhügel bei Steinkunzendorf, ferner in Amphibolitlagern am Knauerberge und am Schlegelberge in Körnern von derselben Grösse aufgefunden.

Herr K. A. LOSSEN legte vor und besprach einige durch besondere structurelle oder substanzielle Eigenschaften ausgezeichnete Faciesbildungen des Brokkengranits.

Structurelle Abweichungen von dem gleichmässig körnigen Normalgranitit, hervorgerufen durch die Betheiligung fein granitischer, schriftgranitischer oder granophyrischer Verwachsungen von Quarz und Feldspath an dem Bestand des Gesteins, findet man nicht nur häufig längs der ganzen Aussenseite, beziehungsweise Oberfläche des eugranitischen Massivs, sondern strichweise auch ziemlich weit von der Peripherie entfernt. Eine solche namhaftere, von der Grenzfläche unabhängige Betheiligung zeigt sich, soweit die bisherige Erfahrung reicht, in dem Harzburg, Ilsenburg und Hasserode zugekehrten nordöstlichen Antheile des Brocken-Massivs, während sie aus dem südwestlichen Antheile desselben Massivs bislang nicht bekannt geworden ist. Als Beispiel diente ein weislich bis grünlich grauer, porphyrartiger Granitit, der zwischen den Kilometersteinen 5,0 und 4,9 der Ilsestrasse am Meinekenberge gesammelt wurde und der die Structurerscheinung dadurch besonders lehrreich wahrnehmen lässt, dass die bis zu 1 cm Maximalgrösse erreichenden Feldspath-Einsprenglinge aus einem verhältnissmässig wohlbegrenzten, wesentlich quarzfreien Kern und einer allseitigen oder auch nur einseitigen, mit diesem Kerne gleich orientirten, nach aussen unregelmässig begrenzten Hülle bestehen, die ganz mit Quarz durchspickt ist.

Die vom Harze her aus dem Granit und seinen Apophysen (vergl. des Vortragenden Brief an E. WEISS in dieser Zeitschr. 1876, Bd. XXVIII, p. 405 ff.) bekannt gewordenen feinkrystallinischen, submikroskopischen bis mikroskopischen, schriftgranitischen Massen, die in dem Mikropegmatit MICHEL-LÉVY's und dem Granophyr ROSENBUSCH's ihre Vertreter in zahlreichen

Graniten, Granitporphyren und verwandten stock- oder gangförmigen Eruptivgesteinen besitzen, lassen keinen Zweifel an ihrer echten Massengesteinsnatur zu. Um so weniger erscheint es gerechtfertigt, dass da, wo solche Massen etwas grobkrystallinischer werden, wie in den Schriftgranit-Gängen im Gabbro von Harzburg, deren eruptive Natur angezweifelt worden ist. Schon HAUSMANN hat die von dem Vortragenden an Ort und Stelle bestätigte Beobachtung gemacht, dass sich nach oben hin verjüngende Granitgänge, wie z. B. die oberhalb der Einmündung des Hasselbachs in die Ecker im Gabbro aufsetzenden, in ihrer volleren Breite Normalgranit, in dem verjüngten Ende Schriftgranit sind.

Als Beispiel einer nicht nur structurell, sondern auch substanziell abweichenden Faciesbildung des Brockengranits wurden ferner Andalusit — in gar nicht geringer Menge — führende porphyrische bis Granulit- oder Gneiss-ähnliche Gesteinsabänderungen von der über die Hagenstrasse führenden Wormkebrücke bei Schierke und aus dem Quellgebiete des Steinbachs bei Forsthaus Hohne vorgelegt. Dieselben zeigen am meisten Aehnlichkeit, ja theilweise Uebereinstimmung mit dem in dem Aufsatze über den Bodegang (diese Zeitschr. 1874, Bd. XXVI, p. 856 ff.) unpassend Forellen-Leptinit [1]) genannten fleckigen Gesteine vom Wurzelende des Ganges, in dessen Flecken E. COHEN zuerst den Andalusit nachgewiesen hat. Doch sind vom Bodegange her die theils durch dunkle Glimmerfläserchen, theils durch die Anordnung der röthlichen bis graulichen Andalusit-Flecken und der feinkörnigen, grauweiss-scheckigen Quarzfeldspath-Grundmasse Gneiss-ähnlichen, an Einsprenglingen reicheren Varietäten nicht bekannt. Den besten Aufschluss gewährt das Wormkethal: Zu beiden Seiten der Brücke der Hagenstrasse sieht man hier unter den dunklen Hornfelsen zunächst ein ganz licht grauweisses, sehr feinkörniges bis dichtes, felsitisches Gestein mit nur ganz vereinzelten kleinen, porphyrischen Quarz- und noch viel spärlicheren Feldspath-Einsprenglingen hervortreten; berg- und thaleinwärts nimmt dieser hie und da etwas sandig rauhkörnige und dann, oberflächlich betrachtet, manchen Quarziten ähnelnde Felsit, rasch fleckige Zeichnung an, indem Hirsekorngrosse, rundliche, etwas dunklere, röthliche bis grauliche Andalusit-Ausscheidungen sich von dem lichten Grunde abheben. Das ist dann der mit dem forellenartig gezeichneten Gestein der Bodegangs-Wurzel übereinstimmende Gesteinstypus dieser abnormen Brockengranit-Reihe, in dem sich neben den genannten

[1]) Forellen-Aplit (-Granulit der französischen Autoren) würde correcter sein.

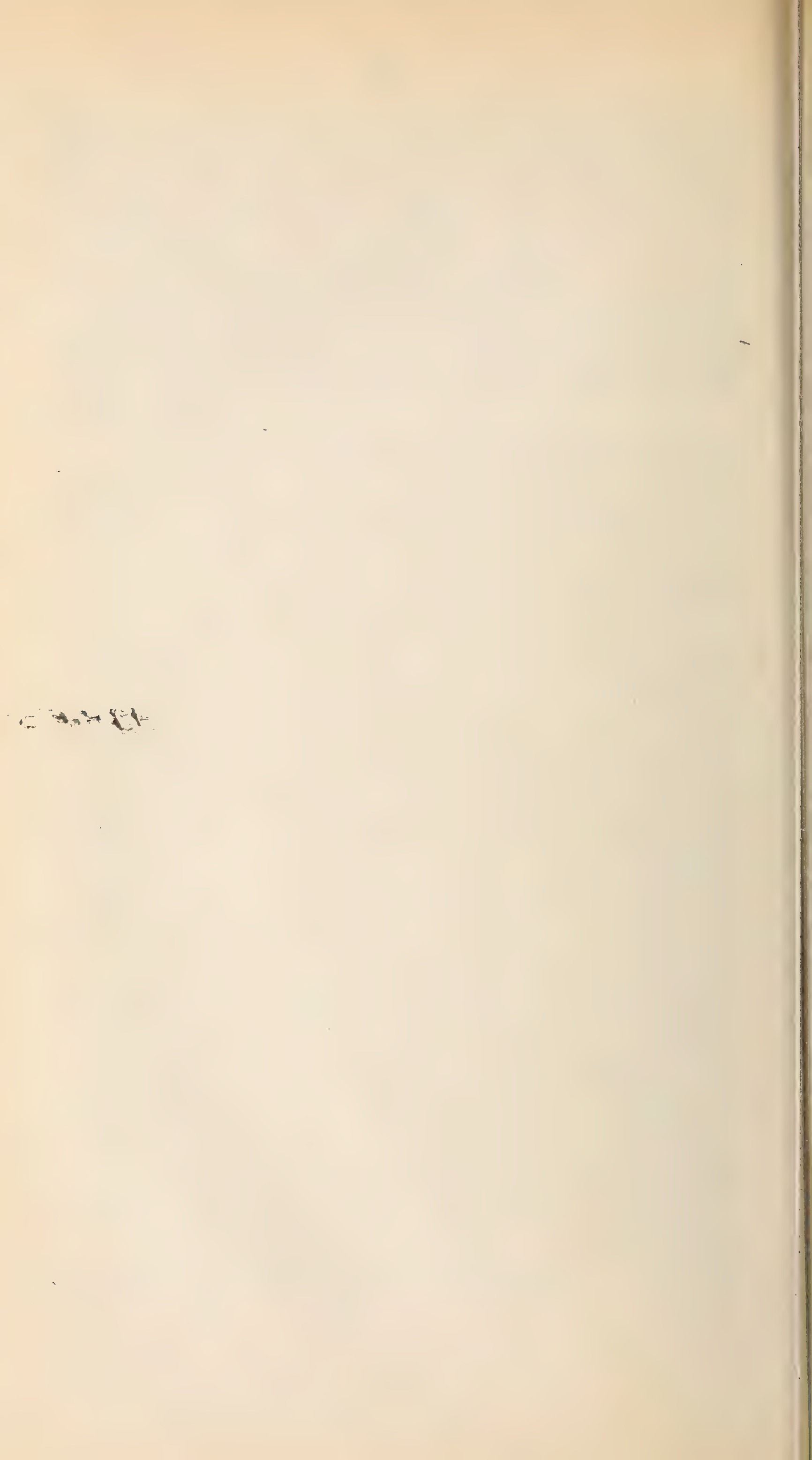
Mineralien mikroskopisch, ganz wie in den Forellen-Apliten des Bodeganges, noch lichter Glimmer und Turmalin nachweisen lassen. Weiter thaleinwärts folgt dann die gneissartige Abänderung und schliesslich der normale Granitit. Das ganze ca. 100 Schritt breite Vorkommen bildet hier eine locale, verdichtete, endomorphe Randfacies des Granitits, falls es nicht als ein gangförmiger Nachschub längs dessen Aussengrenze gedeutet werden muss. Für letztere Ansicht sprechen der Bodegang und benachbarte Vorkommen zwischen der Wormke und dem Forsthause Hohne, welche man z. Th. auf dem von dem Forsthause nach Schirke führenden Touristensteige kreuzt.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Hauchecorne. Tenne.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai und Juni 1887).

A. Aufsätze.

1. Ueber Turmalin enthaltende Kupfererze vom Tamaya in Chile nebst einer Uebersicht des geologischen Vorkommens der Bormineralien.

Von Herrn A. von Groddeck in Clausthal.

Bei genauer Untersuchung einer sehr umfangreichen Sammlung von Tamaya, welche die Königliche Bergakademie zu Clausthal der Güte des Herrn Astaburuaga verdankt, wurde ich durch das massenhafte Vorkommen kleiner, zum grössten Theil mikroskopischer Turmaline überrascht, welche die Kupfererze, Gangarten und Ganggesteine jener bedeutenden Kupfergrube Chile's enthalten.

Eine Umschau in der Literatur belehrte mich bald, dass dieses höchst merkwürdige Vorkommen nicht ganz unbekannt ist, wie ich anfangs glaubte. Der erste, welcher Turmaline in den Kupfererzen Chile's erkannte, war — so weit meine Literaturkenntniss reicht — M. Böcking [1]); derselbe fand schon im Jahre 1855 bei der Analyse eines Buntkupfererzes von Coquimbo in Chile einen Gehalt von 11,80 pCt. Turmalin in Gestalt charakteristischer kleiner, schwarzer Krystalle.

In dem Lehrbuch der Mineralogie von Naumann-Zirkel ist von dieser Entdeckung Böcking's bei Schilderung des Buntkupfererzes mit der Bemerkung Notiz genommen: „eine von Böcking analysirte Var. von Coquimbo enthält sogar 12 pCt. mikroskopisch kleine Turmalinkrystalle beigemengt.“

---

[1]) N. Jahrbuch für Mineral. etc. 1857, p. 169.

Etwa 10 Jahre später[1]) isolirte Ulex aus einem chilenischen Kupfererz, welches in dem Elbhüttenwerk auf Steinwörder, Hamburg gegenüber, verschmolzen wurde, ein Mineral, welches er durch Analyse als Eisen-Magnesia-Turmalin bestimmte. Dieser Turmalin, von schwärzlich grüner oder brauner Farbe und strahliger oder faseriger Structur, war in einem Gemenge von Atacamit, Malachit, Rotheisenerz und Kalkspath eingewachsen. — Ulex weist darauf hin, dass dieses Gemenge ohne Zweifel das bereits von David Forbes unter dem Namen Taltalit[2]) (nach dem Fundort Taltal in der Wüste Atacama) beschriebene Mineral ist.

Sodann beschrieb G. vom Rath[3]) im Jahre 1881 Turmalinstufen aus Chile (ohne nähere Fundortsangabe), die „ein ungewöhnliches Interesse durch ihr Zusammenvorkommen mit Rothkupfer und Kieselkupfer (Chrysokoll) erwecken."

Ohne Hinweis auf die Untersuchungen von Böcking und Ulex sagt G. vom Rath: „Ringsum ausgebildete, in derbem Rothkupfer eingewachsene Turmaline möchten bisher kaum beobachtet sein."

Schliesslich kann ich noch anführen, dass Phillips in seinem Werk „A Treatise on Ore Deposits. London 1884, p. 619" von der Panulcillo-Grube in Chile Turmalin als Gangart mit Kupferkies angibt.

Näheres über das anffallende Vorkommen wird aber nicht berichtet.

Aus diesen wenigen, in der Literatur zerstreuten Notizen geht hervor, dass Turmalin in manchen Kupfererzen Chile's nicht ganz selten sein kann. Diese ungewöhnliche Association lässt, wie schon G. vom Rath (l. c.) bemerkt, mit Sicherheit darauf schliessen, dass die Lagerstätten, denen solche Erze angehören, ganz anormaler Art sind.

Die ausgezeichnete, 64 Nummern umfassende Sammlung von Tamaya, welche ich benutzen kann, gibt mir Gelegenheit, einen Beitrag zur Kenntniss der Turmalin führenden Kupfererze zu liefern.

Turmalin von Tamaya.

Die Turmaline von Tamaya sind meistens mikroskopisch klein. Die säulenförmigen Kryställchen von gerundet dreieckigem, $(\frac{\infty R}{2} \cdot \infty P 2)$ oder sechseckigem $(\infty P 2)$ Querschnitt

---

[1]) N. Jahrbuch für Mineral. etc. 1866, p. 459.

[2]) Ibidem 1863, p. 470.

[3]) Groth's Zeitschrift für Krystallogr. etc., Bd. V, p. 257.

haben gewöhnlich eine Länge von 0,1 — 0,5 mm und einen Durchmesser von 0,05 — 0,1 mm.

Krystalle von grösseren Dimensionen sind selten; in einigen Erzstücken wurden ausnahmsweise solche von ca. $^1/_2$ mm Dicke und 2 mm Länge beobachtet. Turmalinsäulen von grösserer Länge (bis 15 mm), wie sie G. vom Rath (l. c.) von einem nicht näher bezeichneten chilenischen Fundpunkt angibt, habe ich in dem mir zu Gebote stehenden Material von Tamaya nicht auffinden können.

Die Frage nach den an den beiden Enden der Säulchen auftretenden Flächen war nicht ganz befriedigend zu beantworten. Die mikroskopischen Formen lassen in den Schliffen oft eine Andeutung der bekannten hemimorphen Ausbildung des Turmalins erkennen, indem die Nädelchen an dem einen Ende stumpf dachförmig (R), an dem anderen Ende rechtwinkelig (0 R) endigen.

Kryställchen mit deutlichen Endflächen [1]) aus den Kupfererzen zu isoliren, wollte mir aber nicht gelingen.

Ausser in einzelnen gesonderten Kryställchen findet sich der Turmalin auch in meist kleinen, rundlich oder unregelmässig begrenzten Aggregaten, in welchen die einzelnen Individuen immer körnig, merkwürdiger Weise niemals deutlich büschelförmig oder strahlig angeordnet sind.

Der Turmalin von Tamaya, welcher überall da, wo man ihn mit Hülfe der Lupe (bei einiger Uebung auch schon mit blossem Auge) erkennt, in winzigen, gestreiften Säulchen von schwarzer Farbe — also schörlartig — erscheint, zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung stets den charakteristischen Pleochroismus.

Die senkrecht gegen die Axe c gerichteten, rundlichen, dreieckigen oder sechseckigen Durchschnitte lassen fast immer einen grau-blauen Farbenton wahrnehmen; in den nadelförmigen Durchschnitten parallel, oder nahezu parallel der Axe c wechseln hell gelbliche, manchmal schwach braune oder röthliche Farbentöne mit dunkel bläulich grünen.

Beim Drehen der Präparate wird der Turmalin manchmal, im Ganzen aber selten, einerseits ganz wasserhell, andererseits undurchsichtig und schwarz. Stellenweise sind auch verschiedene Färbungen an ein und demselben Krystall zu beobachten und zwar so, dass, wie es beim Turmalin so häufig vorkommt, das eine Ende des Kryställchens dunkler ist als das andere. Die Aggregate sind meist fleckig gefärbt, was ohne Zweifel

---

[1]) G. vom Rath (l. c.) gibt an, dass die von ihm untersuchten Krystalle an dem einen Pol nur $- ^1/_2$ R, an dem anderen $- ^1/_2$ R nebst R zeigten.

durch die An- und Uebereinanderlagerung verschieden orientirter, kleiner Kryställchen bedingt ist.

Vor dem Löthrohr schmilzt der Turmalin unter Aufblähen sehr leicht zu einer grünlich grauen Schlacke.

Zur Analyse des Turmalins wurde eine grössere Quantität desselben aus einem schwarzen, die Kupfererze von Tamaya begleitenden Kalkspath mittelst Salzsäure und Salpetersäure isolirt. Das zurückbleibende Pulver bestand wesentlich nur aus winzig kleinen Turmalinkryställchen. — Kleine Schüppchen einer wasserhellen, im polarisirten Licht isotropen Substanz (Opal?), welcher viele sehr kleine Turmalinkryställchen eingewachsen sind, konnten mit der Pincette entfernt werden.

	I.	II.
SiO^2	36,341	39,6
Al^2O^3	32,225	35,5
B^2O^3	10,870	7,5
FeO	8,306	6,5 [1]
CaO	0,786	2,2
MgO	3,925	4,3
Na^2O	3,141	1,6
K^2O	0,221	0,3
Glühverlust = H^2O	3,889	1,8
Fl	Spur	
Summa	99,704	99,3

Spec. Gew. 3,2 = 3,1—3,4.

I. Analyse des Turmalins von Tamaya, ausgeführt von C. Schwarz (1887) im Laboratorium der Bergakademie zu Clausthal.

II. Analyse eines chilenischen, in Kupfererzen eingewachsenen Turmalins (ohne nähere Fundortsangabe) nach Ulex (s. N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1866, p. 459).

Nach Analyse I. gehört der Turmalin von Tamaya zu der ersten Abtheilung der Turmaline nach Rammelsberg, in welchen sich verhalten:

$$(Al^2) : (B^2) = 2 : 1.$$

Die Zusammensetzung dieses Turmalins lässt sich durch die Formel

[1]) Die Analyse (l. c.) gibt 7,2 Fe^2O^3 an; dies ist in FeO umgerechnet.

$$\left\{\begin{array}{l} \overset{\text{I}}{R}^6\ SiO^5 \\ \overset{\text{II}}{R}^3\ SiO^5 \\ 4\ (Al^2)\ SiO^5 \\ 2\ (B^2)\ SiO^5 \end{array}\right\}$$

ausdrücken.

Der von ULEX analysirte Turmalin würde nach dem Verhältniss $(Al^2) : (B^2) = 3 : 1$ zu der zweiten Abtheilung der Turmaline zu stellen sein. Es ist das bei der dunklen Farbe des Turmalins (schwärzlich grün oder braun) dem geringen Thonerde- und hohen Gehalt an Eisen, Magnesia und Kalk, sowie ferner bei dem Fehlen von Lithion sehr auffallend.

Diese Umstände, sowie ein für Turmalin etwas zu hoher Kieselsäuregehalt lassen vermuthen, dass zu der Analyse kein ganz reines Material verwandt wurde.

Die Turmaline finden sich eingewachsen:

1. in den geschwefelten Kupfererzen (Kupferkies, Buntkupfererz und Kupferglanz),
2. in den oxydischen Kupfererzen, welche sich nahe dem Ausgehenden der Gänge finden,
3. im Kalkspath und Quarz (Gangarten),
4. in späthigen, quarzigen, glimmerigen und chloritischen Massen (Ganggesteine), welche die Kupfererze begleiten.

1. Turmalin in den geschwefelten Kupfererzen.

In den frischen Kupferkiesen und Buntkupfererzen von Tamaya müssen die geschilderten kleinen Turmalinkryställchen sehr verbreitet sein, denn an den mir vorliegenden zahlreichen Stücken aus den verschiedenen Gruben (El. Pique, Mureiélagos, Arenillas, Potrerito, Borracho, Almagre, La Cortada, Mollacas, Compannil) und den verschiedensten Teufen (100 bis 600 m) sind nur sehr wenige zu finden, an denen man die Kryställchen bei genauer Untersuchung mit der Lupe vermisst. Die Turmaline sind aber sehr ungleichmässig vertheilt.

Manche Stellen des Erzes zeigen einen ganz homogenen, muschligen, bis unebenen Bruch, ohne irgend welche Anzeichen von Verunreinigungen. An anderen Stellen sind dagegen vereinzelte, oder zu kleinen Gruppen vereinigte Kryställchen in Form kleiner schwarzer Punkte, Striche oder Flecken bemerkbar. Gewöhnlich aber treten die Turmaline local massenhaft auf, indem sie sich zu unregelmässig gestalteten, kleineren oder grösseren Nestern, oder zu aderartigen Partieen vereinigen, welche das Erz regellos durchschwärmen. An

solchen Stellen bekommt die Bruchfläche des Erzes ein rauhes, dunkles, schwärzliches Ansehen, — das untrügliche Anzeichen für den Turmalingehalt.

Bei grösseren Dimensionen einzelner Krystalle lassen sich dieselben als Turmaline schon mit blossem Auge durch die Streifung der Säulenflächen, ja sogar, in ganz seltenen Fällen, durch spiegelnde Endflächen deutlich erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung, durch welche ich auf den Turmalingehalt der Erze zuerst aufmerksam wurde, fügt zu dem, was man bei der Betrachtung mit der Lupe erkennen kann, kaum etwas wesentlich Neues hinzu. — Man wird nur durch den ungewöhnlichen Anblick überrascht, die frischen Erze stellenweise mit fast unzähligen winzigen, kleinen Turmalinkryställchen wie durchspickt zu sehen.

Sehr interessant ist es, dass die Erze meistens von einem sehr feinen Netzwerk eines schwarzen, metallisch glänzenden Minerals durchzogen sind, welches den Eindruck von Kupferglanz macht.

Eine Isolirung und nähere Bestimmung dieses Minerals, das an keinem Stück in grösseren, derben Massen aufzufinden war, dürfte bei der feinen Vertheilung desselben kaum möglich sein. Die Bruchflächen der Erze sind häufig schwarz gefärbt. — Es rührt das augenscheinlich von einem sehr dünnen Kupferglanzüberzug her, welcher sich beim Streichen mit einem Messer durch seine milde Beschaffenheit auszeichnet.

Man kann dieses Netzwerk schon mit Hülfe der Lupe erkennen; deutlicher tritt es aber erst auf den Schliffflächen hervor.

Die aus Kupferglanz bestehenden Fäden (Durchschnitte der das Erz durchsetzenden Platten) erscheinen auf den Schliffflächen 0,06 — 0,1 mm breit. Der Durchmesser der durchweg eckig gestalteten Maschen des Netzes schwankt zwischen 0,3, 1 oder 2 mm. Kupferkies und Buntkupfererz werden in gleicher Weise von Kupferglanz durchzogen, und treten die Turmaline ebenso im letzteren wie in den ersteren auf.

Die bekannte Deutung der von der normalen Zusammensetzung abweichenden Buntkupfererze und Kupferkiese als ein Gemenge dieser Erze unter sich und mit Kupferglanz findet durch die mikroskopische Untersuchung volle Bestätigung.

Ob der Kupferglanz primär oder secundär gebildet ist, wage ich nicht zu entscheiden, da es mir nicht sicher bekannt ist, ob die Kupferglanz führenden Erze nur in oberen Teufen, oder in allen Horizonten auftreten.

2. Turmalin in den oxydischen Kupfererzen, welche sich nahe dem Ausgehenden der Gänge finden.

Bei dem grossen Reichthum der geschwefelten Erze an Turmalin darf es nicht verwundern, dieses Mineral auch als gewöhnliche Beimengung der oxydischen Kupfererze anzutreffen.

Das Vorkommen gibt zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung. — Die kleinen, natürlich ganz unveränderten Kryställchen sind in den Kupferpecherz und Ziegelerz ähnlichen Massen, im Kupfergrün (Chrysokoll) und Kupferblau in derselben Weise eingewachsen, wie in den geschwefelten Erzen. Bemerkenswerth ist es, dass die oxydischen Erze, welche in buntem Gemisch vorkommen, bei der mikroskopischen Untersuchung dieselbe Maschenstructur zeigen, wie die mit Kupferglanz verwachsenen Kupferkiese und Buntkupfererze.

3. Turmalin im Kalkspath und Quarz (Gangarten).

Weisser, grobspäthiger Gangkalkspath und wenig Quarz [1]) sind manchmal mit den geschwefelten Erzen massig verwachsen. Die Bruchflächen zeigen das für Erzgangfüllungen charakteristische Ansehen. Sieht man aber genauer zu, so erkennt man, dass sowohl in den Kiesen als auch in den Gangarten Turmalin enthalten ist.

Beim Herauslösen des Kalkspaths mittelst verdünnter Salzsäure bleiben mikroskopische Turmalinnädelchen in Form eines schwarzen Pulvers zurück.

Die Dünnschliffe zeigen ebenso wie die Bruchflächen unregelmässig zickzackförmig verlaufende Grenzen zwischen Kies und Gangarten, die sich vielfach gegenseitig in fetzenartig gestalteten Partieen umschliessen.

Ueberall sind die kleinen Turmaline zu sehen, theils einzeln im Kies oder Kalkspath liegend, theils zu Gruppen oder Adern vereinigt. Besonders interessant sind kleine Turmalinnädelchen, welche mit dem einen Ende im Kies, mit dem anderen Ende im Kalkspath stecken.

Alles deutet darauf hin, dass sich der Turmalin mit den geschwefelten Erzen und den Gangarten gleichzeitig gebildet hat.

Von der Grube Murciélagos liegt ein Stück grobspäthigen Kalkspaths vor, welches die Farbe des Anthraconits zeigt. Diese Farbe ist durch eingewachsenen pulverigen Kupferglanz (cobre espejuelo) und sehr

---

[1]) Dem Gemenge gesellen sich stellenweise Fäserchen und Schüppchen eines Glimmerminerals hinzu.

viele kleine Turmalinkryställchen bedingt, wie die folgende Analyse zeigt:

Cu.	17,106
S	4,780
CaO. . . .	23,682
CO^2. . . .	18,088
Rückstand	36,263
	99,919

Das Mineralgemenge besteht also in runden Zahlen aus:

	22 pCt. Kupferglanz,
	36 pCt. Turmalin,
	42 pCt. Kalkspath,
Summa	100 pCt.

Der Kupferglanz verbreitet sich durch den Kalkspath nach Art eines Schleiers und zwar in Form eines gestaltlosen Pulvers, welches selbst bei stärkster Vergrösserung keine krystallinische Beschaffenheit zeigt. Turmalinkryställchen von dem bekannten Ansehen sind in dem Gemenge regellos vertheilt.

Löst man den Kalkspath mit kalter Salzsäure, so erhält man ein schwarzes Pulver. — Durch Behandeln desselben mit Salpetersäure löst sich der Kupferglanz, und Turmalin bleibt zurück [1]).

Grössere reine Quarzmassen scheinen unter den Gangarten von Tamaya mindestens sehr selten zu sein.

Unter den mir vorliegenden Stücken war nur eins zu finden, welches Quarz [2]) etwas reichlich enthielt, und zwar in Form stengliger, mit Kupferkies verwachsener Partieen.

Aus diesem Grunde war auch selten Gelegenheit geboten, Turmalineinschlüsse im Gangquarz zu sehen.

4. Turmalin in späthigen, quarzigen, glimmerigen und chloritischen Gangmassen (Ganggesteine), welche die Kupfererze begleiten.

Ist Quarz in derben, reinen Massen auf den Gängen von Tamaya selten, so scheint er dafür in mikrokrystallinischen Aggregaten, gemengt mit Kalkspath, Sericit, Chlorit etc., sehr häufig aufzutreten.

---

[1]) Auf diese Weise wurde das Material zu der früher mitgetheilten Turmalin-Analyse gewonnen.

[2]) Auch Lipken, welcher in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1877, p. 129, die Gruben von Tamaya beschrieben hat, führt als Gangart nur Kalkspath und keinen Quarz auf.

Diese Gemenge von sehr feinkörniger bis dichter Beschaffenheit sind theils dunkel grau-schwarz, theils hell grau, seltener hell röthlich oder grünlich gefärbt. Manche derselben lassen in Dünnschliffen eine porphyrische Structur dadurch deutlich erkennen, dass sich Krystalldurchschnitte bemerkbar machen. Dieselben gehören Pseudomorphosen an, da sie ein Gemenge von Quarz, Kalkspath und Glimmer (Sericit) enthalten. Diese Structur, sowie der Gehalt an glimmerigen und chloritischen Mineralien, ferner das Auftreten gelber Körnchen und Körneraggregate, die das Ansehen des aus Titaneisen hervorgegangenen Titanits haben, beweisen, dass man es mit Umwandlungsproducten des Nebengesteins, also wirklichen Ganggesteinen zu thun hat. — Unter den Nebengesteinen der Gänge von Tamaya finden sich nun auch wirklich, wie später geschildert werden soll, porphyrische, Feldspath, Hornblende und Titaneisen enthaltende Gesteine, von denen die Ganggesteine nothwendiger Weise abstammen.

Die dunkel grau-schwarz gefärbten Ganggesteine bestehen der Hauptsache nach aus einem sehr feinkörnigen, bunt polarisirenden Quarzaggregat, aus welchem sich stellenweise grössere, unregelmässig gestaltete Quarzkörner hervorheben.

Dem Quarz ist ein im Schliff hell grünes Mineral in einzelnen Fetzen oder aderartigen Partieen beigemengt, welches im polarisirten Lichte eine faserig schuppige Structur zeigt und deshalb wohl unbedenklich zu den chloritischen Mineralien gerechnet werden darf. Stellenweise zeigen sich auch Aggregate eines typischen, sericitischen Glimmers.

Ganz deutliche Krystalldurchschnitte habe ich in diesen Gesteinen nicht wahrnehmen können, dafür tritt aber das schon erwähnte gelbe, körnige Mineral (Titanit) reichlich auf.

Kalkspath, welcher in derben Trümern (sogar mit Krystalldrusen (— 2 R . ∞ R) das Gestein durchzieht, wird auch in den Schliffen in Form von feinen Adern wahrgenommen. Diesen demnach aus Quarz, Chlorit, Sericit und Titanit bestehenden und von Kalkspathtrümern durchzogenen Ganggesteinen sind die bekannten Turmalinkryställchen reichlich beigemengt. Dieselben bedingen, im Verein mit dem chloritischen Mineral und dem gleich zu erwähnenden Kupferglanz, die dunkle Gesteinsfarbe.

Vielfach kommen Durchwachsungen der Gesteinsmasse von Kupferkies und Kupferglanz vor. — Der Kupferkies ist schon mit blossem Auge erkennbar, der Kupferglanz erst im Schliff; hier erscheint er in feinster Vertheilung, ähnlich dem Auftreten innerhalb des früher geschilderten schwarzen Kalkspaths von der Grube Murciélagos. Merkwürdig ist es, dass

der Kupferglanz mit sehr fein vertheiltem, gediegenem Kupfer gemengt ist, das sonst in den Stücken von Tamaya, mit Ausnahme eines Kieselmalachits, nicht aufzufinden war.

Die hellen Ganggesteine haben theils ein Kalkstein-, theils ein Hornstein-ähnliches Ansehen. — In ihnen sind Pseudomorphosen, deren Ursprungsmaterial allerdings nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte (wahrscheinlich Feldspath), deutlich zu erkennen.

Die Kalkstein-ähnlichen Ganggesteine, von theilweise röthlicher oder grau-grünlicher Farbe, bestehen aus mikrokrystallinischen Aggregaten von Quarz, Kalkspath, sericitischem Glimmer, gelben Titanitkörnchen und Turmalin, nebst mehr oder weniger reichlich eingewachsenem Kupferkies. Die beiden letzteren sind schon auf den Bruchflächen des Gesteins mit der Lupe zu erkennen.

Die Hornstein-ähnlichen Ganggesteine bestehen nur aus Quarz und sericitischem Glimmer; sie lassen eine porphyrische Structur unter dem Mikroskop am schönsten wahrnehmen. — Turmalin habe ich in der Gesteinsmasse selbst nicht aufgefunden, wohl aber in einem das Gestein durchsetzenden, ca. $1/2$ cm mächtigen, schwärzlich gefärbten Trum, welches aus einem feinkörnigen Quarzaggregat mit zahllosen eingestreuten Turmalinkryställchen besteht.

Unter den Ganggesteinen ist schliesslich noch eine hell gelbe, ganz weiche, vorwiegend dichte, seltener schuppige Varietät zu erwähnen, die bei Betrachtung mit der Lupe krystallinisch schimmernd aussieht. Unter dem Mikroskop erkennt man als Hauptbestandtheil Sericit (Kaliglimmer).

Die von Herrn C. Schwarz ausgeführte Analyse eines weichen, dichten, hellgelb gefärbten Ganggesteins von Tamaya (III) bestätigt dieses Resultat:

	III.
SiO^2	43,88
Al^2O^3	31,43
Fe^2O^3	3,57
FeO	0,88
MgO	0,65
CaO	3,73
K^2O	10,35
Na^2O	2,01
H^2O	1,89
CO^2	1,17
Summa	99,56

Die Rechnung ergibt, dass das Gestein aus

	92,38 pCt.	Kaliglimmer (Sericit),
	2,66 pCt.	Kalkspath,
	4,52 pCt.	Kieselsäure (Opal?),
Summa	99,56 pCt.	

besteht.

Die procentische Zusammensetzung des Kaliglimmers ist:

SiO^2	42,61
Al^2O^3	34,02
Fe^2O^3	3,87
FeO	0,95
MgO	0.70
CaO	2,42
K^2O	11,20
Na^2O	2,18
H^2O	2,05
Summa	100,00.

Die Abweichung von der normalen Kaliglimmer-Formel ist leicht dadurch zu erklären, dass trotz grosser Mühe ein ganz reines Material zur Analyse nicht zu erlangen war.

Dem Glimmer sind nämlich, wie die genaue Betrachtung mit der Lupe, deutlicher aber der Schliff zeigt, eine harte, grau-grüne Mineralmasse und Buntkupfererz in Knötchen, Nestern und Adern eingewachsen.

Das Erz liess sich leicht ausscheiden, nicht aber die grau-grüne Mineralmasse. — Diese, härter wie der Glimmer, war nämlich nach dem Zerdrücken des Gesteins in Form kleiner Knötchen grösstentheils, nicht aber ganz, auszulesen.

Unter dem Mikroskop erwies sich die grau-grüne Mineralmasse nicht homogen. — Sie besteht hauptsächlich aus einer wasserhellen, isotropen Masse (Opal?), welcher ein grünliches, schuppiges, wohl chloritisches Mineral beigemengt ist.

Der hohe Kieselsäure- und Eisengehalt des analysirten Materials ist demnach auf diese Beimengungen zurückzuführen. Auch dieses Glimmer-Ganggestein enthält vereinzelt Turmalinkrystalle.

Das Nebengestein der Erzgänge von Tamaya.

Chile bietet, wie bekannt, ein hervorragendes Beispiel der zonenartigen Verbreitung von Erzlagerstätten.

Nach Domeyko's Schilderungen verlaufen die verhältnissmässig schmalen Erzzonen, dem geognostischen Bau des Landes entsprechend, parallel der Andenkette von Nord nach Süd.

Tamaya gehört zu einer solchen Zone, die, etwa 20 bis 25 km von der Küste entfernt, eine Meereshöhe von nur ca. 1000 m erreicht.

Diese Zone ist nach den vorliegenden Beschreibungen an dioritische und syenitische Gesteine geknüpft und umfasst Kupfererzgänge mit Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz, oxydischen Kupfererzen und gediegenem Kupfer.

Die Erze führen zuweilen etwas Gold, sind aber nicht silberhaltig und frei von Antimon und Arsenik. Die wichtigsten Gruben[1]) in dieser Zone sind: Carrizal in Atacama, Tambillo, Panulcillo, Tamaya, Punitaque in Coquimbo, Catemo in Aconcagua, Maipo in Santiago, Elcobre (Pallen) bei Chillau etc.

Die einzige Specialbeschreibung der Gänge des Cerro de Tamaya, unweit Tongoy, die ich kenne, hat Lipken (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1877, p. 129 ff.) gegeben.

Aus derselben kann man sich ein im grossen Ganzen recht anschauliches Bild von den localen Verhältnissen machen.

Nach Lipken besteht der Cerro de Tamaya aus Diorit: „Am Fusse des Berges ist der Diorit von deutlich körniger Structur, geht aber in höheren Regionen in eine schwärzlich graue Grundmasse mit fein splitterigem Bruch über.“

Unter den mir vorliegenden charakteristischen Gesteinsstücken von Tamaya ist aber ein typischer Diorit nicht vorhanden; auch ein echter Syenit fehlt; dieselben gehören vielmehr dem Gabbro und sehr Plagioklas-reichen Gesteinen mit porphyrischer Structur an. (Dioritische Porphyrite?)

Der Gabbro, aus Plagioklas, Diallag, braunem Glimmer und Magneteisen bestehend, ist sehr grosskörnig und gleicht in jeder Beziehung den bekannten europäischen Vorkommen dieses Gesteins. — Von einer Beschreibung kann abgesehen werden, da der Gabbro, wie es scheint, zu der Bildung der Ganggesteine Material nicht hergegeben hat. Turmalin war in dem Gabbro nicht aufzufinden.

Unter den Gesteinen mit porphyrischer Structur interessirt zunächst ein äusserlich dem Quarzporphyr ganz ähnliches Gestein mit hellgrauer, unter dem Mikroskop holokrystallinischer Grundmasse. Dieselbe enthält Krystalle von rauch-grauem Quarz mit Einschlüssen und Einbuchtungen der Grundmasse, röthlichem Orthoklas und weissem Plagioklas.

---

[1]) Chile. Land und Leute von C. Ochsenius. Leipzig, Prag, 1884, p. 179.

Ein in kleinen Körnchen auftretendes schwarzes Erz wurde bei näherer Prüfung als Titaneisen [1]) erkannt.

Das Gestein ist recht frisch, zeigt nur in den Feldspäthen eine beginnende Umwandlung zu Sericit und in der Grundmasse etwas Kalkspath. Turmalin ist in dem Gestein nicht enthalten.

Die durch Herrn C. Schwarz in Clausthal ausgeführte Analyse ergab:

SiO^2	75,93
Al^2O^3	13,26
Fe^2O^3	1,47
FeO	0,68
MnO	Spuren
CaO	1,11
Na^2O	3,13
K^2O	3,19
H^2O	0,44
CO^2	0,51
TiO^2	nicht bestimmt
	99,72

Aus der Analyse lassen sich die Gesteinsbestandtheile wie folgt berechnen:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	CaO	Na^2O	K^2O	H^2O	CO^2	TiO^2	Summa
Orthoklas	7,79	2,22						2,04				12,05
Albit }	18,17	5,18					3,13					26.48
Anorthit }	0,98	0,84				0,46						2,28
Glimmer (Sericit) . .	4,40	3,76						1,15	0,44			9,75
Quarz	44,59											44,59
Titaneisen			1,47	0,68							0,75?	2,90
Kalkspath						0,65				0,51		1,16
Differenz		+1,26									−0,75	+0,51
Summa	75,93	13,26	1,47	0,68	Spur	1,11	3,13	3,19	0,44	0,51	—	99,72

[1]) Da das Erz in sehr feiner Vertheilung mit den nicht metallischen Gesteinsbestandtheilen verwachsen ist, liess es sich nur sehr schwer isoliren. — Eine mit grosser Mühe gewonnene kleine Menge des Erzes gab Reactionen auf Eisen, Mangan, Titan und merkwürdiger Weise auch auf Kupfer und Schwefel.

Sehr interessant ist ein als Ganggestein bezeichnetes, in seiner Structur dem soeben beschriebenen Porphyr vollkommen gleiches Gestein von hell grauer Farbe und mattem Aussehen. — In demselben sind die Quarzkrystalle natürlich unverändert erhalten. — Die Feldspäthe dagegen, deren Umrisse man noch erkennen kann, sind, ebenso wie die Grundmasse, in ein äusserst feinkörniges Aggregat von Quarz, Sericit und Carbonat umgewandelt. — Aus dem Titaneisen ist gelber, körniger Titanit geworden.

Turmalin ist in diesem Ganggestein noch nicht, Kies aber stellenweise in kleinen Körnern entwickelt.

Die von Herrn C. Schwarz ausgeführte Analyse ergab folgendes Resultat:

SiO^2	63,85
Al^2O^3	17,51
Fe^2O^3	1,94
FeO	0,18
CaO	0,96
MnO	Spuren
K^2O	4,77
Na^2O	0,25
H^2O	1,02
Kalkspath . . .	8,41 [1])
Kupferkies . . .	0,84 [2])
Summa	99,73

Nach Anleitung der mikroskopischen Untersuchung lassen sich die Gesteinsbestandtheile in folgender Weise berechnen:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MnO	K^2O	Na^2O	H^2O	Kalkspath.	Kupferkies.	Summa.
Quarz	43,30											43,30
Glimmer (Sericit) . .	20,55	17,63		0,18			4,77	0,25	2,05			45,43
Kalkspath										8,41		8,41
Kupferkies											0,84	0,84
Titanit [3]) und unbestimmte Interpositionen			1,94		0,96							2,90
Differenz		−0,12							−1,03			−1,15
Summa	63,85	17,51	1,94	0,18	0,96	Spur	4,77	0,25	1,02	8,41	0,84	99,73

[1]) 4,71 CaO
3,70 CO^2
8,41

[2]) 0,26 Cu
0,29 Fe
0,29 S
0.84

[3]) Die Titansäure ist nicht quantitativ bestimmt.

Die Bildung dieses Ganggesteins, — augenscheinlich eine Vorstufe in der Entwicklung der früher beschriebenen Ganggesteine, — kann nicht unter dem Einfluss der Atmosphärilien stattgefunden haben, denn an demselben ist ganz frisches Buntkupfererz fest angewachsen, welches mit Turmalinkrystallen reichlich gespickt ist.

Bei der Bildung, die wir uns im genetischen Zusammenhange mit der Entstehung der Gangausfüllung in der Tiefe zu denken haben, sind die Feldspäthe vollkommen, aber noch unter theilweiser Erhaltung ihrer Form, zerstört. — Der Kalifeldspath ist in Sericit umgewandelt, der Natrongehalt des Plagioklases ist bis auf $^1/_4$ pCt. ausgelaugt und der Kalkgehalt als Kalkspath abgelagert. Kieselsäure ist zum Theil fortgeführt, und aus dem Titaneisen hat sich Titanit gebildet.

Ein anderes porphyrisches Gestein von Tamaya enthält in einer grau gefärbten, krystallinisch schimmernden Grundmasse glasige Plagioklaskrystalle, Magneteisen, Titaneisen und kleine, dunkle Mineralpartikelchen, welche bei der mikroskopischen Untersuchung als Hornblende erkannt werden. — In den Schliffen sind als Seltenheit kleine, deutlich pleochroitische Glimmerleistchen aufzufinden.

Turmalin ist in dem Gestein aber nicht enthalten.

Das Gestein ist sehr frisch. — Die einzige Zersetzungserscheinung, welche das Mikroskop deutlich zeigt, ist die stellenweise Ausscheidung glimmeriger Zersetzungsproducte in den Feldspäthen. Das Gestein hat nach Herrn C. Schwarz folgende Zusammensetzung:

SiO^2	59,54
Al^2O^3	13,09
Fe^2O^3	4,74
FeO	6,13
MnO	0,49
CaO	3,81
MgO	1,33
P^2O^5	0,59
K^2O	3,86
Na^2O	5,88
CO^2	0,18
H^2O	0,68
Summa	100,32

Da die chemische Zusammensetzung der Hornblende und der Eisenerze des Gesteins nicht bestimmt ist, muss von einer

Berechnung der Gesteinsbestandtheile vor der Hand Abstand genommen werden.

Unter den Sammlungsstücken findet sich schliesslich ein hell grau-grünlich gefärbtes, schwarz geflecktes, mildes, augenscheinlich stark verändertes Gestein mit kleinen Kiesfünkchen, welches hauptsächlich aus einem feinkörnigen Aggregat von Quarz und glimmerigen Mineralien besteht. Dasselbe interessirt, weil es kleine Aggregate von deutlich pleochroitischem Turmalin neben Quarzkrystallen enthält, welche das Aussehen der Porphyrquarze zeigen.

Die bekannten gelben Titanitkörnchen sind reichlich vorhanden, aber Krystalldurchschnitte, welche auf umgewandelte Feldspäthe hinweisen, nicht zu finden.

Dieses Gestein, als Gebirgsgestein bezeichnet, dürfte nach seinem mineralogischen und chemischen Bestande wohl zu den Ganggesteinen gehören.

Die von Herrn C. Schwarz ermittelte chemische Zusammensetzung ist folgende:

SiO^2	66,435
Al^2O^3	17,425
Fe^2O^3	2,100
FeO	1,601
CaO	0,650
MgO	3,704
K^2O	4,762
Na^2O	0,990
H^2O	2,134
CO^2	0,101
SnO^2	Spur
P^2O^5	Spur
Summa	99,902

Vergleicht man diese Analyse mit der vorhergehenden, so fällt der geringe Natron- und hohe Kali- nebst Wassergehalt besonders auf. — Es scheint demnach so, als wenn auch bei der Bildung dieses Ganggesteins der Kaligehalt durch Sericitbildung concentrirt und der Natrongehalt der ursprünglichen Plagioklase ausgelaugt ist.

Bemerkenswerth ist die geringe Menge von Carbonat und der hohe Gehalt an Kieselsäure.

Eine ganz neue und bis jetzt vereinzelt dastehende Erscheinung ist das spurenhafte Auftreten des Zinns; welche Bedeutung demselben beizulegen ist, vermag ich nicht zu übersehen.

Eine eingehendere Beschreibung und Bestimmung der das Nebengestein der Erzgänge von Tamaya vertretenden Belegstücke meiner Sammlung hat, bei dem Mangel einer specielleren Kenntniss des geognostischen Vorkommens, kein Interesse.

Die vorstehenden kurzen Bemerkungen über die mineralogische und chemische Zusammensetzung der Gesteine wurden nur gemacht, um ein näheres Verständniss für die Beziehungen zwischen dem Nebengestein der Gänge und den Gangausfüllungen anzubahnen.

Ist es unzweifelhaft, dass die Ganggesteine von dem Nebengestein abstammen, so bleibt die Frage nach der Herkunft der geschwefelten Kupfererze und des Turmalins eine offene. Zu einer Untersuchung darüber, ob diese etwa Auslaugungsproducte des Nebengesteins, also durch Lateralsecretion gebildet sein können, reicht das mir zu Gebote stehende Gesteinsmaterial nicht aus [1]).

Im frischen Nebengestein ist Turmalin, wie wir gesehen haben, nicht vorhanden; er findet sich nur in den Erzen, Gangarten und Ganggesteinen.

Bormineralien sind sonst auf Erzlagerstätten so seltene Gäste, dass es gegenüber dem massenhaften Vorkommen in den chilenischen Kupfergängen angezeigt erscheint, die geologische Verbreitung derselben im Allgemeinen und im Speciellen innerhalb der Erzlagerstätten zu überblicken.

Kurze Uebersicht des geologischen Vorkommens der Bormineralien.

Einer allgemein gehaltenen Darstellung des geologischen Vorkommens einzelner Mineralien oder Mineralgruppen stellen sich grosse Schwierigkeiten entgegen. Einmal, weil in dem weiten Gebiete der Literatur leicht Arbeiten übersehen werden können, die von Wichtigkeit sind, sodann, weil die geologischen Verhältnisse der Minerallagerstätten nicht immer genau genug erforscht wurden. — Schliesslich sind falsche Auffassungen, unvollständige Beschreibungen und Missverständnisse seitens des Lesers nicht ausgeschlossen.

Sollten deshalb in dem Folgenden irrthümliche Angaben enthalten sein, werde ich jede Berichtigung dankbar annehmen.

Betrachtet man die Verbreitung der Bormineralien in der Natur, so treten Beziehungen zwischen ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrem geologischen Auftreten hervor, welche eine Gesetzmässigkeit erkennen lassen.

---

[1]) Versuche, Borsäure in den Nebengesteinen nachzuweisen, gaben ein negatives Resultat.

Die Borsilicate (Turmalin, Axinit, Datolith, Danburit) und wasserfreien Borate (Rhodizit, Jeremejewit, Eichwaldit, Sussexit, Ludwigit und Szajbelyit) mit Ausnahme des Boracits, treten ausschliesslich als authigene Bildungen in eruptiven, archaeischen und metamorphischen Gesteinen auf.

Diese Behauptung kann in ihrem vollen Umfange nur bestehen bleiben, wenn man mit P. Groth[1]) den Sussexit und Szajbelyit zu den wasserfreien Boraten stellt.

Es kann auch eingewendet werden, dass neuerdings der Turmalin von verschiedenen Forschern in Thonschiefern, Sandsteinen, Sanden etc. nachgewiesen wurde und dass A. Wichmann[2]) denselben als authigenen Gemengtheil jener Gesteine gedeutet hat.

Ohne, nach den in's Feld geführten Gründen, die Möglichkeit einer Turmalinbildung in Sanden, Thonen etc. gänzlich bestreiten zu wollen, möchte ich doch betonen, dass der sehr viel einfacheren Annahme einer allothigenen Bildung nichts im Wege steht, wenn man voraussetzt, dass die kleinen (0,05 mm langen und 0,02 mm breiten) vollständig ausgebildeten Turmalinkryställchen, welche wohl ursprünglich in krystallinischen Schiefern eingewachsen waren, sich gegen die Abrollung sehr widerstandsfähig erwiesen; eine Annahme, die auch A. Wichmann für zulässig erklärt.

Hätten sich die Turmaline in Sanden und Thonen auf chemischem Wege gebildet, so muss es verwundern, dass man den Turmalin nirgends auf Klüften normal ausgebildeter, echter, sedimentärer Gesteine antrifft.

In der ganzen Reihe Versteinerungen führender Sedimente werden aber zweifellos in situ gebildete Borsilicate[3]) vermisst.

Dieselben stellen sich dagegen sporadisch in den Gebieten der Contact- und Regionalmetamorphose ein.

Von den vielen Beispielen, welche dafür aufgeführt werden können, mögen hervorgehoben werden:

Axinit auf der Aaserud-Grube bei Drammen in Norwegen. (Silur. Grünstein (Diorit).) — (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1855, p. 29.)

---

[1]) Tabellarische Uebersicht der Mineralien, II. Auflage. Braunschweig 1882, p. 59.

[2]) Neues Jahrbuch f. Mineral. etc. 1880, Bd. II, p. 294.

[3]) Aus den Anhydriten und Gypsen Neuschottlands wird ein 3 bis 5 pCt. SiO^2 enthaltendes Bormineral, der Silicoborocalcit, beschrieben, welcher (wenn die Selbstständigkeit dieses Minerals als erwiesen zu betrachten sein sollte, was doch recht zweifelhaft) eine Ausnahme machen würde. — Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1848, p. 848 und 1871, p. 754.

Axinit in der Nähe der harzer Granite (Devon). — (Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 633.)

Turmalin und Axinit (Botallack) in der Nähe der Granitstöcke von Cornwall (Devon). — N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1863, p. 186.)

Haytorit (Datolith) von der Haytorgrube in Devonshire. (Kohlengebirge. Granit.) — (N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1828, p. 937; 1876, p. 429.)

In Contactgesteinen treten auch das Magnesia-Eisen-Borat, der Ludwigit[1]) (Magneteisen-Erzlagerstätte von Morawitza im Banat) und der Szajbelyit[2]) von Rezbánya auf. Etc. etc.

Sieht man von einem kleinen Borsäuregehalt ab, den F. Sandberger[3]) neuerdings in einigen Glimmern (aus Granit, Pegmatit, körnigem Kalk und Basalt) gefunden hat, so ist unter den Borsilicaten Turmalin das einzige, welches mit Sicherheit als primärer Bestandtheil von Eruptivmassen (Granit, Quarzporphyr, Monzoni-Diabas) und archaeischen Gesteinen (Gneiss, Granulit, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Quarzit, körniger Kalk, körniger Dolomit, körniger Anhydrit) nachzuweisen ist.

Die Angaben über das Vorkommen des Axinits als wesentlicher Bestandtheil eines höchst problematischen Eruptivgesteins der Pyrenäen, des sogenannten Limurits[4]), ferner das des Danburits im Dolomit von Danbury[5]) in Connecticut und des Datoliths im Kalk von Santa Clara in Californien[6]) sind in geologischer Beziehung so unvollständig und unklar, dass sie die Behauptung nicht erschüttern können: „Axinit, Danburit und Datolith sind nur Kluft- und Drusenmineralien.“

Unter den Eruptivgesteinen sind es hauptsächlich Granit und Quarzporphyr, welche sich durch Führung primären Turmalins auszeichnen.

Wie schon L. v. Buch bemerkt hat, sind es hauptsächlich die peripherischen Theile der Eruptivmassen, in denen die Turmaline concentrirt auftreten. Man hat diese Erscheinung auf borhaltige Fumarolen zurückführen wollen, welche als vulkanische Nachwirkung der Eruption da vorzüglich aufstiegen, wo die Gesteinszerklüftung, in Folge der Contraction des er-

---

1) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1874, p. 630.

2) Cotta. Erzlagerstätten des Banats und Serbiens, p. 84.

3) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1885, Bd. I, p. 171.
Unter den Bor enthaltenden Silicaten ist auch der Vesuvian von Wilui zu nennen. Diese Zeitschrift, Bd. 38, p. 514.

4) N. Jahrbuch für Mineral. etc. 1879, p. 379.

5) Ibidem 1862, p. 445.

6) Ibidem 1875, p. 90.

starrenden Magmas, am grössten war, das ist in den Grenzzonen der Eruptivmassen.

Durch ähnliche Vorgänge ist ferner auch das Vorkommen des Turmalins, oder anderer Bormineralien, in den Contactgesteinen erklärt worden. Dabei darf man aber nicht übersehen, dass in den Eruptivgesteinen jüngeren Alters, in den Basalten, Trachyten etc. nirgends Turmalin auftritt und dass die heutigen borhaltigen Fumarolen nur Sassolin (Insel Volcano, Toscana, Californien) liefern.

Man ist also gar nicht berechtigt anzunehmen, dass der Turmalinbildung in Graniten, Porphyren und Contactgesteinen analoge Verhältnisse zu Grunde liegen, wie diejenigen sind, unter welchen die heutigen Fumarolen auftreten. Alles weist bekanntlich darauf hin, dass die Erstarrung der älteren Massengesteine und die Bildung der Contactgesteine unter grossem Druck in der Tiefe der Erde stattfanden und dass demnach von einer Fumarolenthätigkeit dabei nicht die Rede sein kann. Am wahrscheinlichsten ist es, dass die Wirkung überhitzten Wassers auch bei der Turmalinbildung die Hauptrolle spielte. Während man die Umwandlung der Sedimente seitens der Eruptivgesteine in den meisten Fällen nur durch molekulare Umlagerung der ursprünglichen Gesteinsbestandtheile erklären kann, scheint das Auftreten von Turmalin oder anderen Bormineralien in den Contactgesteinen eine Zufuhr von Bor durch heisse, aufsteigende Wasser anzudeuten.

Unter sehr verschiedenen geologischen Verhältnissen trifft man die Borsilicate und wasserfreien Borate in Gängen, Klüften und Drusen innerhalb der eruptiven archäischen und metamorphischen Gesteine.

Zunächst sind die granitischen Gänge (Pegmatite, Schriftgranite) zu erwähnen, welche ausschliesslich in eruptiven (Granit) und archäischen Gesteinen aufsetzten, niemals jüngere Sedimente durchbrechen.

Dieselben zeigen bei grosser Verbreitung eine ausserordentliche Uebereinstimmung in ihrem Gesammtverhalten [1]) und eine durch ihre Structurverhältnisse und Mineralführung so eigenthümliche, von den typischen Eruptivgesteinen abweichende Beschaffenheit, dass man dieselben geologisch von den übrigen Graniten (Stock- und Lagergraniten) absondern muss. Aus vielen hier nicht anzuführenden Gründen ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass sie in gleicher Weise wie manche Mineralgänge entstanden sind. Die granitischen Gänge enthalten fast ausnahmslos Turmalin, sowohl den unedlen schwarzen Schörl, als auch den edlen Lithionturmalin.

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. 34, p. 373.

Ganz vereinzelt treten auch Axinit (Striegau[1]), Baveno[2])) und Datolith (Baveno[3])) auf. Zu den grössten Seltenheiten gehören Borate der Thonerde: Rhodizit (Mursinsk[4])), Jeremejewit und Eichwaldit (Adon-Tschilon[5])).

Eine grosse Verwandtschaft mit den granitischen Gängen, — in welche sie sogar stellenweise übergehen, — besitzen die Apatit führenden Gänge des südlichen Norwegens[6]) und Canadas. Auch diese Gänge enthalten Turmalin, wenn auch nicht gerade häufig.

Die vier Borsilicate, Turmalin, Axinit, Datolith und Danburit werden in Klüften und Drusen der eruptiven, archäischen und metamorphischen Gesteine relativ häufig angetroffen.

Ueberschaut man das Vorkommen im grossen Ganzen, so treten merkwürdige, oft schwer zu erklärende Beziehungen zwischen den Kluft- und Drusenmineralien und dem Nebengestein hervor.

Turmalin scheint vorwiegend an Granit, Gneiss und Glimmerschiefer geknüpft zu sein (Schweiz[7])). Auf Klüften anderer Gesteine fehlt er nicht ganz, scheint aber im Allgemeinen seltener. In basischen Eruptivgesteinen sind mir Turmaline gar nicht bekannt. Auf Klüften von Chromeisenstein stellt sich der Chromturmalin des Urals ein[8]), zum Beweise, dass Bestandtheile des Nebengesteins in die Zusammensetzung der Kluftmineralien eingehen. Den seltenen Danburit kennt man bis jetzt nur auf Klüften von Granit [Russel[9]), St. Lawrence Co., New York und Scopi[10]) in der Schweiz.]

Die Hauptverbreitungsbezirke der Axinite und Datolithe liegen merkwürdigerweise in basischen Eruptivgesteinen, Hornblendeschiefern, Chloritschiefern und grünen Schiefern, in welchen Turmalin gar nicht, oder nur selten auftritt.

Axinit ist in Diabasen und in den bezeichneten schiefrigen Gesteinen so recht zu Hause, während der Datolith die Klüfte der verschiedensten basischen Eruptivgesteine füllt.

Folgende Beispiele mögen zur Erläuterung des Gesagten dienen:

---

[1]) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1872, p. 536.
[2]) Ibidem 1868, p. 609.
[3]) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. XI, p. 408.
[4]) G. Rose. Reise nach dem Ural, I, p. 466; II, p. 514. N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1837, p. 330.
[5]) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1884, Bd. I, p. 1.
[6]) Diese Zeitschrift, Bd. 27, p. 646.
[7]) Kenngott. Die Mineralien der Schweiz, p. 113.
[8]) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. VII, p. 1.
[9]) Ibidem, Bd. VII, p. 296.
[10]) N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1883, Bd. II, p. 11, Ref.

Axinit.

— auf den Klüften der Diabase des Harzes (Sunten);
— im Monzoni-Diabas (diese Zeitschr., Bd. 27, p. 368);
— in Hornblendeschiefern und ihren Einlagerungen (Dauphinée[1]), Pyrenäen[2]), Poloma[3]) in Ungarn, Onega-See[4]));
— in grünen Schiefern (Lötschenthal[5]) in Wallis, Falkenstein[6]) im Taunus).

Axinit wird auch vereinzelt auf Klüften von granitischen Gesteinen (Berg Scopi[7]) in der Schweiz, Gripp[8]) in den Pyrenäen, Insel Elba[9])) und von Erzlagerstätten getroffen (Arendal[10]), Nordmark[11]) in Schweden, Schwarzenberg[12]) in Sachsen), doch hier viel sparsamer. Etc.

Datolith.

— im Diorit (Bergen Hill[13]), Rosskopf[14]) bei Freiburg);
— im Kersantit (Markirch[15]) im Elsass);
— im Diabas (Wäschgrund[16]) bei St. Andreasberg, Kuchelbad[17]) bei Prag);
— im Melaphyr und Diabasporphyrit (Thüringen[18]), Niederkirchen im Nahethal[19]), Seisser Alp[20]));
— im Gabbro (Bologna[21]), Poretta[22]));
— im Serpentin (Toggiana[23]));

---

1) Groth. Sitzungsb. d. kgl. bayer. Akad. d. Wissensch., 7. November 1885, p. 389—396.
2) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1879, p. 382.
3) Ibidem 1871, p. 410.
4) Ibidem 1871, p. 411.
5) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. I, p. 519.
6) N. Jahrbuch f. Mineral. 1859, p. 289.
7) Kenngott. Mineralien der Schweiz.
8) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1879, p. 382.
9) Diese Zeitschrift, Bd. 22, p. 617.
10) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1855, p. 10.
11) Cotta. Erzlagerstätten II, p. 531.
12) Frenzel. Mineral. Lexicon, p. 33.
13) N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1842, p. 332; 1872, p. 643; 1874, p. 629.
14) Ibidem 1860, p. 795; 1862, p. 432.
15) Ibidem 1862, p. 447.
16) Ibidem 1828, Theil I, p. 322; Theil II, p. 823.
17) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. IV, p. 358.
18) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1882, I, p. 353. — Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. X, p. 196 u. 179.
19) Ibidem, Bd. V, p. 530.
20) N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1862, p. 446.
21) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. VII, p. 570.
22) Ibidem, Bd. II, p. 505.
23) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1849, p. 820.

Datolith an der Grenze von Serpentin und Gabbro (Casarza [1]). Etc. etc.

Sehr viel seltener wird Datolith auf Klüften von Erzlagerstätten (Arendal [2], Utön [3]) oder, wie schon früher angeführt, in granitischen Gängen gefunden.

Man wird geneigt sein, die Entstehung der Kluft- und Drusenmineralien, und somit auch der Bor-haltigen, nach Art der Drusenfüllungen in Mandelsteinen, durch Lateralsecretion zu erklären. So lange aber nicht ein Borgehalt im Nebengestein der Datolith und Axinit führenden Klüfte exact nachgewiesen ist, fehlt dieser Hypothese die feste Grundlage.

Bei Erwähnung des auf Klüften von Chromeisenstein erscheinenden Chromturmalins ist bereits auf den Uebergang der Bestandtheile des Nebengesteins in die Kluftfüllungen hingewiesen. Nicht minder deutlich tritt dieser Uebergang bei dem Eisen-reichsten Borat, dem Ludwigit, hervor, welcher mit Magneteisenstein verwachsen vorkommt; ferner bei dem Mangan-reichen Sussexit [4], der faserige Trümer in Kalkspath der Franklinit-Erzlagerstätte New Jersey's bildet. F. Sandberger hat im Glimmer (Rubellan) aus Basalttuff von Aschaffenburg und Pölma bei Kupferberg (böhm. Erzgebirge), dann aus Basalt von Oberbergen im Kaiserstuhl Bor nachgewiesen. In den Gesteinen der genannten Orte kommen aber auf Klüften, wie überhaupt in denen der jüngeren Eruptivgesteine, keine Bormineralien — soweit ich unterrichtet bin — vor. — Das mahnt wieder, bei den Schlüssen, die man aus dem Vorkommen kleiner Mengen seltener Stoffe in Gesteinen bezüglich der Lateralsecretion zieht, vorsichtig zu sein.

Betreten wir die ausgedehnten Gebiete der normalen, Versteinerungen führenden Sedimente, so begegnen wir den bisher erwähnten Bormineralien nicht mehr. Es treten andere an ihre Stelle.

In den Gypsen, Gypsmergeln, Anhydriten und Kalisalzen treffen wir Boracit (Stassfurtit), Hydroboracit, Pinnoit, Lüneburgit, Pandermit, also Kalk-Magnesia-Borate, welche, mit Ausnahme des Boracits, Krystallwasser haben. (Lüneburg, Segeberg, Stassfurt, Panderma am Schwarzen Meer).

Nur aus den Gypsen und Anhydriten der Grafschaft Hants in Neuschottland [5]) werden auch Natron-haltige Borate angegeben. (Natroborocalcit, Cryptomerit, Silicoborocalcit, von denen das letztere sogar Kieselsäure enthalten soll.)

---

[1]) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. IV, p. 406.
[2]) Hausmann. Reise durch Scandinavien, II, p. 167.
[3]) Berg- u. Hüttenmänn. Zeitung 1855, p. 21.
[4]) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1869, p. 83.
[5]) Ibidem 1871, p. 754.

In den Boraten der oberflächlichen Salzsee- und Wüstenbildungen (Tibet, Clear Lake, Death Valley, Süd-Oregon und San Bernardino Co. in Californien, Nevada, Iquique (Tarapaka), Provinz Jujuy in Argentinien) ist keine Magnesia, wenigstens wesentlich, enthalten. — Nur Kalk- und Natron-Borate mit Krystallwasser werden gefunden (Borax, Hayesin, Colemannit (Priceit), Natroborocalcit, Franklandit).

Da das Vorkommen der Borsäure im Meerwasser, in Salzsoolen und Mineralwassern längst bekannt ist, hat die genetische Deutung aller dieser Vorkommen, vom rein chemischen Standpunkte aus, keine wesentlichen Schwierigkeiten. — Wie es aber zu erklären ist, dass nur im Gyps, Anhydrit und Kalisalz das wasserfreie Borat (Boracit, Stassfurtit) vorkommt und in den jugendlichsten Ablagerungen die Magnesia-Borate fehlen, ist eine offene Frage.

In den Lagunen Toscanas erscheinen wasserhaltige Kalk-, Eisen- und Ammoniak-Borate (Borocalcit, Lagonit, Larderellit) und schliesslich liefern die Fumarolen (Vulcano, Toscana, Californien) den Sassolin. Unzweifelhaft entstammt die in den italienischen und californischen Gebieten durch vulkanische Kräfte emporgetriebene Borsäure Gesteinen [1]) mit Bormineralien, welche in der Tiefe anstehen; ob diese aber den älteren Eruptivmassen oder krystallinischen Schiefern angehören, oder den jüngeren Sedimenten, wird sich wohl kaum mit Sicherheit entscheiden lassen.

Die Bormineralien lassen sich, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, in folgender Weise geologisch gruppiren:

I. Bormineralien der eruptiven, archäischen und metamorphischen Gesteine.

Wasserfreie Bormineralien.

Borsilicate.

Turmalin . . . . . . $\left\{\begin{array}{l} \overset{I}{R}{}^6\ SiO^5 \\ \overset{II}{R}{}^3\ SiO^5 \\ (\overset{VI}{R}{}^2)\ SiO^5 \end{array}\right\},\ \begin{array}{l} \overset{I}{R} = H, K, Na, Li \\ \overset{II}{R} = Mg, Fe, Mn, Ca \\ (\overset{VI}{R}{}^2) = (Al^2), (B^2) \end{array}$

Axinit . . . . $H^2\ \overset{II}{B}{}^6\ (R^2)^3\ Si^8\ O^{32},\ \left[\begin{array}{l} \overset{II}{R} = Ca, Fe, Mn, Mg \\ (R^2) = (Al^2)(B^2) \end{array}\right.$

Datolith . . . . $H^2\ Ca^2\ (B^2)\ Si^2\ O^{10}$

Danburit . . . . $Ca\ (B^2)\ Si^2\ O^8$

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. 30, p. 140.

Borate.

Rhodizit	$\overset{II}{R}^2 (Al^2)^2 B^6 O^{16}$
Jeremejewit, Eichwaldit	$(Al^2) B^2 O^6$
Ludwigit	$(Mg Fe)^4 (Fe^2) B^2 O^{10}$
Sussexit	$H^2 (Mn, Mg)^2 B^2 O^6$
Szajbelyit (Boromagnesit)	$H^6 Mg^5 B^4 O^{14}$

II. Bormineralien im Gyps, Gypsmergel, Anhydrit und in Kalisalzen der Versteinerungen führenden Formationen.

Wasserfreie Bormineralien.

Borate.

Boracit (Stassfurtit, Parisit)	$Mg^7 Cl^2 B^{16} O^{30}$

Wasserhaltige Bormineralien.

Borate der Magnesia und des Kalks.

Pinnoit	$Mg B^2 O^4 + 3 H^2O$
Lüneburgit	$2 H Mg PO^4 Mg B^2 O^4 + 7 H^2O$
Hydroboracit	$Ca Mg B^6 O^{11} + 6 H^2O$
Pandermit	$Ca^2 B^6 O^{11} + 3 H^2O$

In den Gypsen und Anhydriten Neuschottlands finden sich neben

Natroborocalcit . . . $Na^4 Ca^4 B^{18} O^{33} + 27 H^2O$

die sehr zweifelhaften Mineralien:

Silicoborocalcit (wasserhaltiges Kalkborat mit 4—5 pCt. SiO^2)

Cryptomerit (wasserhaltiges Kalknatronborat).

III. Bormineralien der oberflächlichen Salzsee- und Wüstenbildungen.

Wasserhaltige Borate des Kalks und des Natrons.

Colemanit (Priceit) .	$Ca^2 B^6 O^{11} + 5 H^2O$
Hayesin	$Ca B^4 O^7 + 6 H^2O$
Natroborocalcit (Ulexit)	$Na^4 Ca^4 B^{18} O^{33} + 27 H^2O$
Franklandit	$Na^4 Ca^2 B^{12} O^{22} + 15 H^2O$
Borax (Tinkal) . . .	$Na^2 B^4 O^7 + 10 H^2O$

IV. Bormineralien in Lagunen (Toscana).

Wasserhaltige Borate.

Borocalcit (Bechilit)	$Ca B^4 O^7 + 4 H^2O$
Lagonit	$(Fe^2) B^6 O^{12} + 3 H^2 O$
Larderellit	$Am^2 B^8 O^{13} + H^2O$

V. Fumarolenbildung.

Sassolin . . . . $B H^3 O^3$

Das Vorkommen von Bormineralien in Erzlagerstätten.

In den merkwürdigen Quecksilber-Erzlagerstätten Californiens, welche noch gegenwärtig in der Bildung begriffen sind, kommen Sassolin und Borax vor.

Wo sonst aber in Erzlagerstätten Bormineralien angetroffen werden, gehören dieselben ausschliesslich den Borsilicaten, oder wasserfreien Boraten an. In Uebereinstimmung damit liegen die Lagerstätten sämmtlich in Eruptivgesteinen, archäischen Gebieten oder metamorphischen Regionen [1]).

In Erzflötzen der Versteinerungen führenden Sedimente hat man bis jetzt noch niemals ein Bormineral angetroffen.

In Erzlagern der archäischen Formation beschränkt sich das Vorkommen auf seltene Funde in Klüften und Gängen.

Zu Arendal in Norwegen hat sich auf der Grube Thorbjärnsboe in Kalkspathgängen Axinit [2]) und auf der Grube Nödebroc [3]) in Klüften der Hornblendegesteine, welche den Lagermassen eingeschaltet sind, Datolith gefunden. Der Arendaler Botryolith ist, mit Schörl zusammen, unter ähnlichen Verhältnissen wie der erwähnte Datolith, auf der Grube Oestre Kjeulie [4]) aufgetreten. Axinit ist zu Nordmark [5]) in Wermeland und Datolith [6]) auf Utön in ähnlicher Weise wie zu Arendal angetroffen.

Diesen Funden schliessen sich die des Axinits auf den Granat-, Kies- und Blendelagern Sachsens an [7]).

Die schon früher erwähnten Vorkommen von Sussexit im Kalkspath der Franklinit-Lagerstätte von New Jersey und von Chromturmalin auf Klüften der Chromeisensteine des Urals dürften hier auch zu nennen sein.

In den eigentlichen Contactlagerstätten (Typus Christiania) sind Borverbindungen merkwürdiger Weise sehr selten. — Sie finden sich theils mit körnigem Kalk (Szajbelyit) oder mit Erz (Ludwigit) verwachsen, theils auf Klüften (Axinit, Haytorit). Die einzigen mir bekannten Vorkommen dieser Art sind die bereits früher erwähnten von der Grube Aaserud bei Drammen im Christianiagebiet (Axinit), der Haytormine in Devonshire (Haytorit), von Moravitza im Banat (Ludwigit) und Rezbánya (Szajbelyit).

---

[1]) Dass die Turmalin führenden Gänge von Illampu in Bolivia eine Ausnahme bilden, ist sehr unwahrscheinlich (siehe oben).

[2]) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1855, p. 10.

[3]) Hausmann. Reise durch Scandinavien, Th. II, p. 167.

[4]) Ibidem, p. 168.

[5]) Cotta. Erzlagerstätten, II, p. 531.

[6]) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1855, p. 21.

[7]) Frenzel. Mineral. Lexicon, p. 33.

Neben und in Zinnerzlagerstätten, welche in granitischen oder porphyrischen Gesteinen, oder an den Grenzen derselben gegen geschichtete Gesteine auftreten, pflegen Umwandlungszonen zu erscheinen, die z. Th. sehr reich an Turmalin sind (Cab, „Greyback Hardwork Capel“ der Cornwaller Bergleute [1]), Greisen, Schörlfelse, Turmalinschiefer, topasirte Porphyre und dichte, aschgraue, z. Th. schiefrige Zinnerze des Mount Bischoff in Tasmanien [2]), etc.). In den Zinnerzgängen selbst („leaders“ der Cornwaller Bergleute) scheint sich der Turmalin hingegen recht selten entwickelt zu haben.

Ein hoch interessantes Vorkommen von Turmalin in Erzgängen — oder wohl richtiger in Erz führenden Klüften — in der Nähe des Granits, bietet das Ufer des Kravik-Fjord [3]) in Tellemarken (Norwegen), wo innerhalb typischer Hornblendeschiefer viele (25) im Streichen ganz kurze Gänge (Klüfte) in geringer Entfernung (im Maximum 8—10 Schritt) vor und hinter einander liegen, welche ein grobkörniges Gemenge von Turmalin, Braunspath, Eisenglanz, Hornblende und Buntkupfererz, in sehr verschiedenen Mischungsverhältnissen, enthalten.

Ausser der chilenischen ist das die einzige Association von Turmalin und Buntkupfererz, welche mir bekannt ist.

Bemerkenswerth ist es übrigens, dass in dem weiten Erzgebiet Tellemarkens das Turmalinvorkommen von Kravik-Fjord ganz vereinzelt dasteht.

In Kürze mag darauf hingewiesen werden, dass die Axinite und Datolithe von St. Andreasberg [4]) im Harz sich nicht auf den dortigen Silbererzgängen, sondern im Nebengestein derselben gefunden haben. — Das geht aus den Fundortsbeschreibungen unzweideutig hervor. — Diese Mineralien, welche neben dem Bergmannstroster Gange im Diabas, und an den Grenzen desselben gegen Thonschiefer auftraten, kennzeichnen — wie die borhaltigen Mineralien nach den schönen Schilderungen Lossen's im Harz überhaupt — die Nähe des Granits [5]), welcher gar nicht weit von den Gruben zu Tage ausgeht.

---

[1]) Siehe die Arbeiten von Le Neve Foster über die Zinnerzgänge Cornwalls.

[2]) Diese Zeitschrift 1887, Bd. 39, p. 86.

[3]) Ibidem, Bd. 23, p 269 u. 391.

[4]) N. Jahrbuch für Mineral. etc. 1834, p. 208. – Diese Zeitschrift, Bd. 17, p. 201.

[5]) Auch der Granat von St. Andreasberg gehört nicht der Gangausfüllung an; er ist in einem dunklen körnigen Kalkstein eingeschlossen, wie er sich auch an anderen Stellen des Harzes in den Granitcontacthöfen findet. (Umkrystallisirte Kalke der Wieder Schiefer.)

Diese Erfahrung muss, bezüglich der Angaben von Bormineralien in Erzgängen, vorsichtig machen.

So lange wir nicht die Lagerungsorte genau kennen, sind Zweifel darüber gerechtfertigt, ob die Axinite, Datolithe, Turmaline etc. den Gangausfüllungen oder dem Nebengestein angehören.

Im höchsten Grade wahrscheinlich scheint es mir, dass die vielgenannten Axinite der Botallack[1]-Grube in Cornwall eine den Andreasbergern analoge geologische Bedeutung haben.

Ehe ich dazu übergehe, die Funde von Bormineralien auf typischen Erzgängen zu besprechen, sei erwähnt, dass solche in Lagergängen (metamorphosirte Lager?) bisher nur aus Oberungarn bekannt sind.

Ebenso wie auf der Bindt[2]) findet sich Turmalin dort auch zu Zsakarocz, wie ich mich vor kurzer Zeit selbst zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Bei einer Durchmusterung aller mir bekannten Gangbeschreibungen habe ich — ausgenommen die bereits erwähnten (Zinnerzgänge Kravik-Fjord, St. Andreasberg, Botallack), welche sich auf Gänge in Contactregionen beziehen — nur 8 auffinden können, in denen Bormineralien angegeben sind, und zwar Axinit von Kongsberg und Huasco, Datolith vom Monte Catini und Oberen See und Turmalin von Illampu, Ouro Preto, Beresowsk und Dobschau. Die Angaben über das Vorkommen des Axinits von Kongsberg[3]) (Silbererzgänge im Gneiss) und Huasco in Chile[4]) (Gänge mit Glaukodot, Kupferkies und Quarz in Chloritschiefern) müssen wohl in demselben Sinne vorsichtig aufgenommen werden, wie die unten erwähnten von St. Andreasberg.

Die Datolithe vom Monte Catini[5]) und Oberen See[6]) erinnern an das so überaus häufige Vorkommen derselben auf Klüften und in Drusen basischer Eruptivgesteine, da die Kupfererzgänge vom Monte Catini im Gabbro rosso (nach B. Lotti ein stark zersetzter Diabas[7])) und die vom Oberen See[8]) im Gabbro, Diabas und Melaphyr aufsetzen.

Mit Hinsicht auf das chilenische Vorkommen interessiren besonders die Nachrichten über Turmalin führende Erzgänge. — Leider sind dieselben zum Theil sehr unvollständig.

---

1) Phillips. Ore Deposits, p. 124.
2) Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. in Wien 1885, p. 675.
3) Hausmann. Reise durch Scandinavien, Th. II, p. 23.
4) Berg- und Hüttenm. Zeitung 1850, p. 57.
5) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1856, p. 349.
6) Diese Zeitschrift, Bd. 4, p. 3 u. 5.
7) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1885, II, p. 423.
8) Third Annual Repord of the U. S. Geol. Survey 1881—82, p. 93 ff.

Die Gänge vom Berge Illampu in Bolivia[1]), welche Danait, Arsenikkies, Wismuth, Wismuthglanz, Bismutit, Gold, Eisenkies, Blende, Apatit, Epidot, Turmalin, Kalkspath und Quarz enthalten, sollen in untersilurischen Thonschiefern aufsetzen. Näheres ist mir über die geologischen Verhältnisse nicht bekannt.

Nach den Erfahrungen, die wir über die Verbreitung des Turmalins in der Natur besitzen, sind wir berechtigt zu vermuthen, dass das Nebengestein — wenn die Altersbestimmung überhaupt zutrifft — kein normales, sondern ein metamorphosirtes ist.

Von Ouro Preto[2]) in Brasilien werden Goldquarzgänge angeführt, welche Itacolumit, Glimmerschiefer und Itabirit durchsetzen und neben dem Golde Pyrit, Arsenkies und schwarzen Turmalin führen.

Recht genau sind wir durch G. Rose[3]) über die Turmaline in den bekannten Goldquarzgängen von Beresowsk unterrichtet, welche nur im Granit erzführend sind.

Nach G. Rose findet sich der Turmalin „in grünen, nadel- und haarförmigen Krystallen, die meistens an den Wänden des Ganges angeschossen und im Quarz eingewachsen sind. — Sie kommen darin theils einzeln und unregelmässig durch einander gewachsen, theils büschelförmig gruppirt vor; die ersteren finden sich besonders in den durchsichtigen Quarzkrystallen; sie sind dicker als die anderen, wiewohl sie selten die Dicke einer Stecknadel übertreffen; die letzteren finden sich mehr in dem undurchsichtigen Quarze und sind gewöhnlich nur haarförmig. — Sie sind durchscheinend, stark glänzend, die Endkrystallisation ist bei ihrer Dünne, und da sie immer eingewachsen sind, nicht immer wahrzunehmen. — „Der Turmalin befindet sich besonders auf der Grube Pyschminskoi und wird sehr häufig für Strahlstein gehalten.“

Die im Gabbro aufsetzenden Gänge von Dobschau in Ungarn hat v. Cotta[4]) beschrieben.

Ueber die Ausfüllungsmasse von Gangtrümern, welche auf der Grube Zemberg daselbst bebaut werden, berichtet er: „Sie enthalten als Haupterz eine ganz dichte Verbindung von Kobalt- und Nickelerz, ausserdem in gesonderten Trümern bis 1 Fuss mächtig Fahlerz, verwachsen mit Eisenspath, sowie überhaupt als Gangarten Ankerit, Eisenspath, Kalkspath und Schörl, letzteren in eigenthümlichen kugeligen Concretionen

---

[1]) N. Jahrbuch f. Mineral. etc. 1866, p. 88.
[2]) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. XI, p. 639.
[3]) G. Rose. Reise nach dem Ural, Th. I, p. 190.
[4]) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1861, p. 151.

von 2 — 6 Zoll Durchmesser, welche im Innern eine concentrische Wechsellagerung von Schörl, Quarz und Kalkspath zeigen.“

Schluss.

Nach Allem ergibt sich, dass die Kupfererzgänge von Tamaya bezüglich ihrer Turmalinführung einzig in ihrer Art dastehen.

Die Mineralassociation derselben kann nur einen Vergleich mit der vom Kravik-Fjord in Tellemarken veranlassen. — Hier sind aber die geologischen Verhältnisse und die Structur der Gangmassen ganz andere.

Vielleicht lässt sich die Zahl der bekannten Turmalin führenden Erzgänge durch mikroskopische Untersuchung von Erzen, Gangarten und Ganggesteinen vermehren, und ist es demnach nicht ausgeschlossen, den chilenischen analoge Verhältnisse auch anderwärts anzutreffen, ja, es ist das sogar höchst wahrscheinlich, da Erzgänge, die ihres Gleichen nicht gefunden hätten, nur sehr wenige bekannt sind.

Zunächst würde es besonders interessiren zu erfahren, ob die Turmalinführung in Chile auf Tamaya und nächste Umgebung beschränkt ist, oder ob sie wirklich in der dem Ocean nahe liegenden Kupfererzzone Chile's so verbreitet vorkommt, wie es nach den vereinzelten, früher angeführten Literaturangaben den Anschein hat. Erst eine genaue Kenntniss aller Eigenschaften jener merkwürdigen Gänge, besonders ihres geologischen Verhaltens im Grossen und Einzelnen, wird in den Stand setzen, ein entscheidendes Urtheil über die Genesis zu fällen.

Ob die Lateralsecretions - Theorie oder die Theorie von den aufsteigenden heissen Quellen Anwendung finden kann, müssen weitere Untersuchungen lehren. An Fumarolenthätigkeit darf man wohl nicht denken.

Vielleicht existiren Beziehungen zwischen den Turmalin enthaltenden Kupfererzen Tamayas, dem Auftreten des Axinits bei Huasco, und den jugendlichen Ablagerungen der Borate bei Iquique.

Mögen die mitgetheilten Beobachtungen, Zusammenstellungen und Erwägungen die Sache fördern.

---

2. Ueber die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallriffe der Ostalpen.

Von Herrn KARL ALPHONS PENECKE in Graz.

Hierzu Tafel XX.

Das Vorkommen paläozoischer Korallriffe in der südlichen Nebenzone der Ostalpen ist schon seit längerer Zeit, namentlich aber durch die für die Kenntniss der paläozoischen Schichten der Ostalpen grundlegenden Arbeiten GUIDO STACHE's bekannt. Doch ist ihre Fauna bis jetzt noch nicht eingehender geschildert worden, was wohl hauptsächlich seinen Grund darin haben mag, dass die Fossilien, hauptsächlich Korallen, in den lichten Riffkalken äusserlich schlecht erhalten erscheinen. Sie zeigen sich nur in Durchschnitten und oft nur in schattenhaften Umrissen auf den angewitterten Bruchflächen des Gesteins und sind so innig mit demselben verbunden, dass ein Auswittern der Stücke nicht erfolgen kann. Trotz dieses wenig versprechenden äusserlichen Ansehens ist ihr Bau gut erhalten, sodass sich mit Hülfe von Dünnschliffen sichere Bestimmungen vornehmen lassen.

In den folgenden Blättern soll das Ergebniss der Untersuchung der Korallenfauna zweier Localitäten der Ostalpen mitgetheilt werden, umsomehr als ich zu sicheren paläontologischen Anhaltspunkten bezüglich des Alters der untersuchten Riffkalke gelangt bin, die bis jetzt [1]) grösstentheils dem Uebersilur und Unterdevon zugewiesen wurden. Die eine Localität ist die Umgebung des Bades Vellach bei Eisenkappel in Unterkärnthen, die andere der Berg Osternig, nördlich von Tarvis in Oberkärnthen.

1. Die Riffe der Umgebung von Vellach.

Einer eingehenden Schilderung des Auftretens unserer Riffkalke in der Umgebung des Bades Vellach und des See-

[1]) Vergl. GUIDO STACHE. Ueber die Silur-Bildungen der Ostalpen etc. Diese Zeitschrift, Bd. 36.

berges bin ich dadurch enthoben, dass F. Teller [1]) vor Kurzem eine solche in ausgezeichneter Weise geliefert hat, und ich nur wiederholen könnte, was daselbst gesagt ist. Ich verweise daher auf Teller's Darlegungen, die mit meinen Beobachtungen ganz übereinstimmen.

Nur ganz im Allgemeinen will ich daher hier daran erinnern, dass die vorcarbonischen Elemente in dem Aufbruche paläozoischer Gesteine im oberen Vellach- und Kankerthal im wesentlichen in einer Facies von Thonschiefern und Phylliten entwickelt sind, welche Schiefergesteine mehr oder minder stark metamorphosirt, oft ein halb-krystallinisches Aussehen besitzen und denen riffartig gleichalterige Kalke eingelagert sind. Während aber die Phyllite in ihrer ganzen Mächtigkeit das gleiche Aussehen bewahren, zeigen die auf zwei Zonen vertheilten Kalke ein verschiedenes. Die tiefere Kalkzone besteht aus krystallinischen Bänderkalken ohne jede Spur von Versteinerungen, dagegen repräsentirt sich die obere als fossilreiche Korallriffkalke. Das bedeutendste dieser Riffe ist der über die Baumgrenze aufragende Staržič, weltlich vom Seeberg. Während jedoch hier die Erhaltung der Korallen (hauptsächlich Favositen aus der Gruppe der *Favosites polymorpha)* viel zu wünschen übrig lässt, sind es einige kleinere Riffe in der nächsten Nähe des Bades Vellach, die mir brauchbares Material zur Untersuchung lieferten. Hier sieht man am westlichen Thalgehänge ganz unvermittelt aus der Schieferhülle „die breite Doppelklippe von Pasterk“ aufragen, „sodann jenseits einer sanften Schieferböschung den spitzen Kegel von Korallenriffkalk, hinter dem in einer breiten Einsattelung das Gehöft Rapold liegt. Von dieser letztgenannten Riffkalkmasse stammt das Material der Schutthalden, die gegenüber dem grossen Christoph an die Vellachstrasse herabkommen und hier die allbekannte, schon von Lippold besuchte und ausgebeutete Fundstelle paläozoischer Korallen bilden.“ (Teller l. c.) Steigt man von Vellach gegen die erstgenannte Klippe von Pasterk auf, so stösst man zuerst, nachdem man die Schiefermassen überschritten hat, am Fusse der Klippe auf eine den Riffkalk unterteufende Schicht eines feinkörnigen bis dichten, fleichrothen Kalkes, der in Blöcken im Walde unter dem Felsriff herumliegt und eine ziemlich reiche Fauna in einer so guten Erhaltung umschliesst, wie wir sie in so alten Schichten in den Alpen nicht zu sehen gewohnt sind. Ich sammelte hier:

Strophonema pacifica Barr.,
Spirifer secans Barr.,

[1]) F. Teller. Die silurischen Ablagerungen der Ost-Karawanken. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien, Jahrg. 1885, No. 11.

Spirifer sp.,
Rhynchonella nympha Barr.,
„ sp. nov.,
Pentamerus optatus Barr.,
Platystoma gregaria Barr.,
Euomphalus sp.,
Bronteus transversus Barr.,
Krinoidenkelch.

Die Fauna entspricht demnach der Stufe F Barrande's, eine typische Hercynfauna. Diesem unter-devonischen *Bronteus*-Kalk [1]) ist concordant der Riffkalk aufgelagert. Unmittelbar über ihm folgen einige Korallenbänke mit zwischengelagertem, grauem Krinoidenkalk, der gleichfalls eine ziemlich reiche, jedoch schlecht erhaltene Fauna, hauptsächlich Brachiopoden, führt. Diese unteren Korallenbänke sind von Favositen aus der Gruppe der *Favosites polymorpha* und *F. gotlandica* und von *Heliolites Barrandei* gebildet. Darüber folgt dann erst der echte ungeschichtete Riffkalk, der eine mittel-devonische Fauna umschliesst. Die Hauptmasse des Riffes ist von *Alveolites suborbicularis* aufgebaut, sodass man fast an jedem Gesteinsstück desselben wenigstens Spuren davon nachweisen kann. Im Riffkalk beobachtete ich:

neben *Alveolites suborbicularis* Lam.
Fascicularia caespitosa Goldf. sp.,
Cyathophyllum vermiculare Goldf.,
Amplexus hercynicus Röm.,
Favosites polymorpha Goldf.,
„ *reticulata* Blainv.,
Stromatopora concentrica Goldf.

Das Riff bei Rappold ist gleichfalls ein *Alveolites*-Riff und führt die gleiche mittel-devonische Fauna wie sein Nachbarriff bei Pasterk. Doch stellen sich in seinen Hangendpartien, die hauptsächlich die oben erwähnten Schutthalden an der Vellacher Strasse beim „grossen Christoph" versorgen, bereits typische Oberdevon-Formen, wie *Philipsastraea*, ein. In diesen Hangendtheilen des Rappoldriffs sammelte ich:

Fascicularia caespitosa Goldf sp.,
Cyathophyllum vermiculare Goldf.,

[1]) Vergl. Stache. Das *Bronteus*-Pygidium, auf das sich Stache hier bezieht, und das von F. v. Rosthorn gesammelt wurde, stammt, wie ich mich bei Durchsicht der Rosthorn'schen Sammlung überzeugte, aus derselben Schicht und gehört gleichfalls zu *Bronteus transversus*.

Cyathophyllum heterophylloides Frech,
Philipsastraea Hennahi Lonsd.,
Amplexus carinthiacus nov. sp.,
„ sp.,
Striatopora vermicularis M'Coy,
Favosites polymorpha Goldf.,
Monticulipora fibrosa Goldf.,
Alveolites suborbicularis Lam.

Teller's Beobachtungen über die Gleichalterigkeit der Riffkalke und der begleitenden Phyllite ergänzend, füge ich bei, dass sich an diesem Riffe dies Verhältniss der beiden Facies sehr schön beobachten lässt. Man sieht auf der Südwestseite des Riffes, wie sich von demselben Blöcke abgesondert haben, zwischen die sich Schiefermassen einschieben. Die Blöcke nehmen mit ihrer Entfernung vom Riffe an Grösse ab, und während die grossen in nächster Nähe des Riffes noch das ganz gleiche Aussehen wie der Kalk des Riffes selbst haben, verändert sich dasselbe mit der Entfernung der Blöcke vom Riff. Der Kalk derselben wird immer mehr krystallinisch, reichlich von durch Metalloxyde gefärbter Kieselsäure durchtränkt und von Quarzadern durchzogen; und schliesslich ist in den kleinsten und vom Riff entferntesten Blöcken der Kalk ganz ausgelaugt und durch Kieselsäure ersetzt, sodass sie kaum oder gar nicht mehr von den in den Phylliten überall eingelagerten Quarzknauern und Quarzlinsen unterschieden werden können. Abgesehen von dieser Metamorphose gewinnt man hier das gleiche Bild des Facieswechsels zwischen Riffmasse und klastischen Sedimenten an der Riffgrenze, wie sie v. Mojsisovics an den triasischen Riffen Südtyrols so meisterhaft geschildert hat.

2. Das Riff des Osternig.

„Sowohl vom Südgehänge des Osternigrückens als von der Hauptmasse der lichten Kalke dieses Gebietes, westlich vom Lomsattel, liegen Korallen führende Schichten vor, deren Aequivalenz mit dem Seeberger Korallenkalk des julischen Verbreitungsgebietes ausser Zweifel steht. Die paläontologischen Anhaltspunkte sind vorläufig noch sparsam und beschränken sich auf eine Anzahl gleichartiger Korallen (besonders Favositen und Stromatoporen)“ [1]).

Diese von Stache vermuthete Gleichalterigkeit der Riffkalke des östlichen Theiles der karnischen Alpen mit jenen

[1]) Stache, l. c., p. 333.

der julischen bestätigt sich durch die Untersuchung ihrer Fauna vollständig. Auch hier umschliessen die Riffkalke, die hier, den ober-silurischen Schichtencomplexen aufgelagert, die höchsten Erhebungen des Gebirges (Osternig, Starhand) zusammensetzen, eine mittel-devonische Fauna, und zwar liegen mir vom Südabfall des Osternig oberhalb der Oberfeistritzer Alpe folgende Formen vor:

Heliolites vesiculosa nov. sp.,
Amplexus hercynicus Röm.,
Cyathophyllum helianthoides Goldf.,
„ *hexagonum* Goldf.,
„ *Frechi* nov. nom.,
„ sp.,
? „ sp.,
Endophyllum elongatum Schlüt.,
Favosites Goldfussi d'Orb.,
„ *reticulata* Blainv.,
Striatopora vermiculata M'Coy,
Stromatopora concentrica Goldf.,
Caunopora placenta Phil.,
Alveolites suborbicularis Lam.

Paläontologische Bemerkungen.

1. *Heliolites Barrandei* R. Hörn. in mscr.

Taf. XX, Fig. 1—3.

Heliolites porosa und *H.* cf. *porosa* Stache. Diese Zeitschrift, Bd. 36, p. 376.

Die Koralle bildet massige Stöcke, die bis zu bedeutender Grösse anwachsen. Die ca. 1,3 mm im Durchmesser messenden Kelche sind dicht über die Oberfläche vertheilt; ihr Abstand von einander beträgt weniger als ihr Durchmesser und schwankt zwischen 1 - 0,5 mm. Die Coenenchymröhren sind von rundlichem Querschnitt, besitzen einen Durchmesser von 0,3 mm im Mittel und sind so vertheilt, dass im kürzesten Abstand zweier Kelchröhren deren höchstens 3, gewöhnlich nur 1 bis 2 sich einschieben. Die Wandstärke ist eine sehr beträchtliche. Die 12 Septen bestehen aus kurzen Längs-Leisten, auf deren freiem, innerem Rande kräftige, schräg nach aufwärts gerichtete Dornen stehen, deren distales, schwach kolbig verdicktes Ende nicht ganz die Mitte des Kelches erreicht, indem sein Abstand von der Kelchwand beiläufig $^2/_3$ bis $^3/_4$ des Kelchradius beträgt. Die horizontalen Böden sind im Verhältniss zur Wand-

stärke dünn, ihr Abstand beträgt in den Kelchröhren circa $^1/_2$ bis $^1/_4$ des Durchmessers derselben, in den Coenenchymröhren 1 bis $^1/_2$.

Heliolites Barrandei ist eine der häufigsten Korallen des Grazer Devon, und ich habe mit Erlaubniss des Herrn Prof. R. Hörnes die Abbildungen wegen der besseren Erhaltung nach Grazer Stücken gezeichnet. Ebenso häufig ist sie in den unteren Korallenbänken des Riffes bei Pasterk bei Vellach, die von dem *Bronteus*-Kalk unter- und vom mittel-devonischen Riffkalk überlagert werden.

Die Form ist durch ihre auffallende Wandstärke und ihren Septalapparat sehr auffallend vor den bis jetzt bekannten *Heliolites*-Formen ausgezeichnet. Bei schlechter Erhaltung schwindet allerdings die Wandstärke, wodurch das Lumen der Röhren sich vergrössert und die runden Coenenchymröhren polyëdrisch werden und dadurch ein ganz anderes Bild geben als gut erhaltene Stücke. Ich habe in Fig. 3 den Theil eines Querschnittes abgebildet, an welchem diese Zerstörung der Wände der Koralle schrittweise zu verfolgen ist.

2. *Heliolites vesiculosa* nov. sp.
Taf. XX, Fig. 4, 5.

Die Koralle bildet massige Stöcke. Die circa 1 mm im Durchmesser messenden Kelchröhren stehen dicht auf der Oberfläche des Stockes vertheilt, sodass ihr Abstand von einander geringer ist als ihr Durchmesser und sich zwischen je zwei Kelchröhren höchstens 3, gewöhnlich aber nur 1 bis 2 Coenenchymröhren einschieben; diese, von abgerundet-polyëdrischem Querschnitt, haben durchschnittlich einen Durchmesser von 0,15 mm. Die Röhrenwände sind dick. Die 12 Septen sind kurze Längsleisten mit schräg nach oben gerichteten, am distalen Ende schwach kolbig verdickten Dornen an ihrem freien Rande; die dünnen Böden der Kelchreihen stehen sehr dicht, sind blasenartig, nicht horizontal, sondern mehr oder weniger nach oben gewölbt und sie verbinden sich nicht nur mit der Röhrenwand, sondern auch vielfach unter sich. Die Böden der Coenenchymröhren sind dagegen horizontal, ihr Abstand von einander beträgt durchschnittlich etwas mehr als der Durchmesser der Röhren.

Heliolites vesiculosa gehört zu den häufigeren und besterhaltenen Korallen des Osternig-Riffes. Sie hat in Bezug auf die Vertheilung der Kelche im Coenenchym, auf den Bau der Septalapparate und die Wandstärke die grösste Aehnlichkeit mit der vorher beschriebenen *H. Barrandei,* nur ist sie nach

einem etwas kleineren Maassstabe aufgebaut. Sehr charakteristisch und eigenartig ist dagegen die blasenartige Ausbildung der Böden der Kelchröhren. Mir ist bis jetzt, obwohl ich eine ziemliche Anzahl von Arten dieses Geschlechtes untersuchte, eine ähnliche Bildung nur bei einer im übrigen Bau bedeutend abweichenden *Helopora* aus den Niagara-Schichten Nordamerikas vorgekommen.

3. *Amplexus hercynicus* Röm.

Ziemlich häufig im Korallenkalk des Osternig. Nahe steht das als *Amplexus* sp. aus den Hangendschichten des Rappoldriffes aufgeführte Fossil, es unterscheidet sich jedoch durch längere, deutlich alternirende Septa, doch ist das Stück wegen ungünstiger Erhaltung nicht näher bestimmbar.

4. *Amplexus carinthiacus* nov. sp.
Taf. XX., Fig. 6, 7.

Eine subcylindrische Einzelkoralle von ca. 3 cm Durchmesser; sehr dickwandig, die Wandstärke beträgt 2 — 3 mm. Die alternirenden Septa sind in 2 Cyclen von je 42—48 Septen geordnet. Die erster Ordnung sind verhältnissmässig lang (5 mm) und an ihrem freien, inneren Rande etwas verdickt, die zweiter Ordnung dagegen kurz (1 mm). Die Böden sind stark nach aufwärts gewölbt und etwas unregelmässig, sie verbinden sich stellenweise auch unter einander.

Selten in den ober-devonischen Hangendpartieen des Rapoldriffes.

5. *Cyathophyllum helianthoides* Goldf.

Ein typisches Exemplar vom Osternig.

6. *Cyathophyllum vermiculare* Goldf.

Ziemlich häufig in typischer Ausbildung im Riffkalke der Vellacher Gegend.

7. *Cyathophyllum heterophylloides* Frech.

Mit dem vorigen zusammen in den Hangendpartieen des Rapoldriffes.

8. *Cyathophyllum caespitosum* Goldf.

Sowohl am Osternig als auch in den Vellacher Riffen sehr häufig. Während jedoch die Exemplare des Osternig stets ein stark entwickeltes Blasengewebe besitzen und im Dünnschliff Bilder liefern, wie sie Frech auf t. 3, f. 9 und

10 seiner Arbeit „Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevons“ [1]) gibt, zeigen die Exemplare der Vellacher Riffe im Längsschliff stets nur eine oder zwei Reihen kleiner Randblasen, von denen, wenn nur eine Reihe vorhanden, diese, und wenn zwei, die innere aus stark nach oben und innen gewölbten, Hufeisen-förmigen Blasen besteht, während die äussere der zweireihigen Exemplare horizontale oder nur schwach gewölbte, bodenartige Blasen besitzt und so ganz den Abbildungen entsprechen, die SCHLÜTER auf t. 9, f. 6 u. 7 des 33. Bandes dieser Zeitschrift nach dem GOLDFUSS'schen Original-Exemplar gibt. Gleichzeitig besitzen die blasenarmen Vellacher Exemplare kürzere Septen als die blasenreichen des Osternig. FRECH bezeichnet diese Form als *C. caespitosum* var. *breviseptata*.

Nach alledem scheinen mir unter dem Namen *C. caespitosum* zweierlei rasenförmige Korallen zusammengeworfen zu werden, nämlich ein echtes *Cyathophyllum*, die blasenreiche Form mit das Centrum erreichenden Septen, und eine *Fascicularia* mit nur einer oder zwei Reihen von Randblasen und etwas kürzeren, das Centrum meist nicht ganz erreichenden Septen. Für die letzte Form muss nach SCHLÜTER's Darstellung der Artenname beibehalten werden, während für jene ein neuer zu geben wäre, und ich schlage hierfür den Namen *Cyathophyllum Frechi* vor. Es wären dann synonym

einerseits *Fascicularia caespitosa* SCHLÜTER
= *Cyathophyllum caespitosum* GOLDFUSS
= *Cyathophyllum caespitosum* var. *breviseptata* FRECH,
andererseits *Cyathophyllum Frechi* nov. nom.
= *Cyathophyllum caespitosum* FRECH.

9. *Cyathophyllum* sp.

Ein vielleicht neues *Cyathophyllum* ist ziemlich selten im Riffkalk des Osternig. Es besitzt die äusseren Merkmale des *C. Frechi*, unterscheidet sich jedoch von ihm durch eine auffallende Dicke der Wand und der Septen und geringere Anzahl letzterer. Doch ist die Anzahl der untersuchten Exemplare sowie ihre Erhaltung eine nicht entsprechende, um die Frage entscheiden zu können.

10. ? *Cyathophyllum* sp.

An gleichem Fundorte findet sich auch eine kleine, rasenförmige Koralle mit stengligen Individuen von nur 3 mm Durchmesser, mit kräftigen bis gegen das Centrum reichenden Septen

[1]) DAMES u. KAYSER. Paläontologische Abhandlungen, 3. Bd., 3. Heft.

(12—18) und dicker Wand. Am Längsschnitt zeigen sich, wenn dieser excentrisch geführt ist, zwischen den Wanddurchschnitten die Durchschnitte der kräftigen Septen als breite Längsbänder, wenn er central ist, gleicht er dem einer hohlen Röhre; von Blasengewebe oder Böden ist nichts zu sehen. Doch glaube ich, dass dies auf Rechnung der schlechten Erhaltung zu setzen ist, und dass das dünnwandige Ausfüllungsgewebe zerstört wurde, und nicht, dass wir hier etwa einen paläozoischen Verwandten von *Calamophyllia* vor uns haben, woran man allerdings durch die Schliffe erinnert wird.

11. *Endophyllum elongatum* Schlüt.

Nicht selten im Korallenkalk des Osternig.

12. *Philipsastraea Hennahi* Lonsd.

Von dieser für die Altersbestimmung der sie umschliessenden Schichten wichtigen Form sammelte ich mehrere typische Exemplare in guter Erhaltung in den Hangendtheilen des Rapoldriffes und auf der Schutthalde gegenüber dem „grossen Christoph“.

13. *Favosites Goldfussi* d'Orb.

Neben *Heliolites vesiculosa* die häufigste und besterhaltene Koralle des Osternig.

14. *Favosites polymorpha* Goldf.

Sehr häufig in den Riffkalken der Vellacher Gegend (Rapold, Pasterk, Storžič).

15. *Favosites reticulata* Blainv.

Ziemlich häufig am Osternig.

16. *Striatopora vermicularis* M'Coy.

Diese ober-devonische Form ist häufig in den Hangendpartieen des Rapoldrifes mit *Philipsastraea Hennahi.* Sie findet sich jedoch auch in Gesellschaft von Mitteldevon-Formen am Osternig.

17. *Stromatopora concentrica* Goldf.

Sehr häufig in den Riffen beider Localitäten. Am Osternig kommt mit ihr noch eine Form vor, die sich von ihr durch viel gröberen Bau unterscheidet, und dadurch an *St. Benthii* [1]) lebhaft erinnert, wenn nicht damit vielleicht ident ist; jedoch kann ich wegen mangelnder Abbildung dies nicht entscheiden.

---

[1]) Bergatzky. Die Stromatoporen des Rheinischen Devons.

18. *Caunopora placenta* Phil.

Als *Caunopora placenta* bezeichnete Gebilde kommen häufig am Osternig vor. Dagegen konnte ich keine normale *Syringopora* ohne die parasitischen Stromatoporen auffinden.

19. *Alveolites suborbicularis* Lam.

baute die Hauptmasse der Vellacher Riffe auf, sodass die übrigen Formen nur als Ansiedler an den *Alveolites*-Riffen zu betrachten sind. Am Osternig nimmt diese Bryozoe keine so dominirende Stellung ein, wenn sie auch hier zu den häufigsten Vorkommen gehört.

20. *Monticulipora fibrosa* Goldf.

Nicht selten am Rapoldriff. Stimmt vollkommen mit den deutschen Vorkommen überein, wie ich mich an Controllschliffen eines Stückes aus der Eifel überzeugte.

---

3. Ueber diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien.

Von Herrn Otto Jäkel in Neusalz a. d. Oder.

Hierzu Tafel XXI — XXIII.

Veranlasst durch eine Reihe ausgezeichneter geologischer Aufschlüsse, welche der Bergbau durch verschiedene Bohrungen und zahlreiche Thongruben auf dem Grünberger und Freistädter Höhenzuge geliefert hat, will ich in der vorliegenden Arbeit versuchen, vom Standpunkt der Torell'schen Inlandeis-Theorie aus den Aufbau und die Bildung der genannten Höhenzüge zu schildern, nachdem in den letzten Jahren eine Reihe werthvoller petrographischer und paläontologischer Arbeiten über die Geschiebe unserer Provinz veröffentlicht worden sind.

Aus der Literatur über die quartären Bildungen Schlesiens seien folgende Arbeiten erwähnt:

A. Volkmann. Silesia subterranea. Leipzig, 1720.

Glocker. Ueber die nordischen Geschiebe der Oderebene um Breslau. Breslau, 1854.

Glocker. Neue Beiträge zur Kenntniss der nordischen Geschiebe und ihres Vorkommens in der Oderebene um Breslau.

Ferd. Römer. Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels. Breslau, 1861.

H. Fiedler. Zusammenstellung der diluvialen und alluvialen Bildungen Schlesiens. Schulprogramm d. Realschule z. Heiligen Geist. Breslau, 1864.

Orth. Geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobtener und Trebnitzer Gebirge. Berlin, 1872.

Karl Haupt. Bie Fauna des Graptolithengesteins. Sep.-Abdr. aus Bd. LIV des Neuen Lausitzischen Magazins. Görlitz, 1878.

F. M. Stapff. Alluvial- und Diluvialbildungen im schlesischen Eulengebirge. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883.

H. Schottky. Beiträge zur Kenntniss der Diluvial-Ablagerungen des Hirschberger Thales. Breslau 1885.

Mit dem Diluvium der niederschlesischen Ebene beschäftigt sich von den genannten Arbeiten nur die von K. Haupt, welcher die Geschiebe in der Umgegend von Lüben beschreibt.

Auf die übrige von mir benutzte Literatur werde ich in jedem Falle besonders Bezug nehmen.

Für Förderung bei dieser Arbeit bin ich den Herren Oberbergrath Credner, Prof. Dr. Rémelé, Dr. Gottsche und den Herren Bergmeister v. Rosenberg-Lipinsky und Director Schröder in Grünberg zu grossem Dank verflichtet, und spreche ihn an dieser Stelle den Genannten aus.

Das im folgenden beschriebene Gebiet umfasst den Freistädter und Theile des Glogauer und Grünberger Kreises. Es liegt also in dem nördlichsten Theile Schlesiens, welcher mit seiner westlichen Seite an die Provinz Brandenburg, mit seiner östlichen an die Provinz Posen grenzt und im Süden von einem Höhenzuge abgeschlossen wird, der — vom Volk als Katzengebirge [1]) bezeichnet — als westliche Fortsetzung der bekannteren Trebnitzer Berge zu betrachten ist. Derselbe zieht sich von OSO. nach WNW., mit dem Steilabfall nach Norden, südlich der Städte Gr. Glogau, Neustädtel, Freistadt bis Naumburg am Bober hin. Da, wo sich diese Berge zu ansehnlicherer Höhe erheben, tragen sie besondere Namen wie Gurkauer, Dalkauer, Zollinger Berge u. s. w. Ihre Höhe ist dem entsprechend sehr verschieden. durchschnittlich etwa 50 m, was einer Meereshöhe von ca. 110—120 m entspricht. Am höchsten erheben sich die Dalkauer und Grünberger Berge mit einer Meereshöhe von ca. 160 m [2]). Ich werde diese verschiedenen Bergzüge in ihrer Gesammtheit der Kürze wegen als Freistädter Höhenzug bezeichnen und denselben damit dem Grünberger Höhenzuge gegenüber stellen, welcher nördlich von dem oben genannten von Naumburg a. Bober aus über Schweinitz, Grünberg, Saabor, also in west-östlicher Richtung, sich bis an die Oder erstreckt, welche ihn in mehreren Ausläufern am Weissen Berge, Schlossberge etc. steil abschneidet. Beide Höhenzüge vereinigen sich also bei Naumburg a. B. und umschliessen hakenförmig ein flaches, wenig geneigtes Thal, dessen tiefster Punkt etwa in der Mitte bei Neusalz a. O. bei 67 m Meereshöhe liegt.

Der Freistädter sowohl wie der Grünberger Höhenzug sind unregelmässige, ihrer Hauptrichtung nach parallele Bergrücken, welche indess häufig in isolirte Kuppen aufgelöst sind, oder allmählich und fast unmerklich zusammenlaufen, um breite Ebenen, flache Mulden oder, was seltener der Fall ist, schmale

[1]) Diese etwas ironische Bezeichnung wird in Schlesien auf verschiedene derartige flache Höhenzüge ausgedehnt, denen ein fester Gebirgsstock fehlt.

[2]) Die trigonometrische Vermessung dieses Gebietes ist noch nicht abgeschlossen, sodass genauere Messungen zur Zeit noch nicht vorliegen.

Schluchten zwischen sich zu bilden. Scharf eingeschnittene, jung-diluviale oder alluviale Querthäler durchsetzen bisweilen die lang gestreckten Hügelreihen. Vertorfte Tümpel, kleinere oder grössere Teiche vervollständigen das Bild, um es den typischen Moränenlandschaften [1]), wie sie z. B. die bayerische Hochebene bietet, vollkommen ähnlich zu machen. Beide Höhenzüge haben ihren steileren Abfall auf der nördlichen Seite, so bei Gurkau, Dalkau, Grossenbohrau, Zölling einerseits und bei Grünberg, Saabor u. a. O. andererseits. Nach Süden flachen sich die parallelen Züge mehr und mehr ab und gehen bisweilen sogar unmerklich in die Ebene über.

Die breite Thalmulde zwischen beiden Höhenzügen ist fast gleichmässig eben. Vor dem Freistädter Höhenzuge zieht sich eine schwache, nur wenige Meter betragende Depression hin. Im Allgemeinen steigt von Neusalz aus das Terrain nach den Höhen zu ganz allmählich an, auf den Kilometer etwa um 1—2 Meter. Einige kleine, nur wenige Meter hohe und etwa um das dreifache breite Sandhügel durchziehen in west-östlicher Richtung die Ebene, welche im Allgemeinen fruchtbaren Acker- und Wiesenboden aufweist. Ein durch das Gebiet von Norden nach Süden gelegtes Höhenprofil würde etwa durch Fig. 1, Taf. XXI wiedergegeben sein.

Mehrere Bäche fliessen in ungefähr west-östlicher Richtung der Oder zu. Die rechte Oderseite ist im Allgemeinen flach und grösstentheils bewaldet. Mehrere grössere Seeen, der Schlavaer und Tarnauer See sind in die Ebene eingesenkt. Flache Hügel bilden bei Aufhalt und Lippen die östliche Fortsetzung des Grünberges Höhenzuges. Isolirt sind die Hügel bei Carolath, welche malerische Partieen an der Oder bilden. Ueber den geologischen Aufbau dieses Gebietes auf der rechten Seite der Oder kann ich noch wenig sagen, da weder Bohrungen oder andere Aufschlüsse einen tieferen Einblick gewähren und auch die Oberfläche durch ihre fast ununterbrochene Waldbedeckung sich der Beobachtung grösstentheils entzieht. Ich werde mich daher im Folgenden bei der Beschreibung der geologischen Verhältnisse im wesentlichen auf die beiden genannten Höhenzüge und die von ihnen begrenzte Ebene links der Oder beschränken.

An dem geologischen Aufbau dieses Gebietes nehmen folgende Formationen Theil: 1. das Alluvium, 2. das Diluvium und 3. tertiäre Braunkohlenschichten.

---

[1]) A. Penck. Die Vergletscherung der bayerischen Alpen.

I. Das Alluvium.

Alluviale Sande und Kiese begleiten den Lauf der Oder und erfüllen die breite Niederung, in welcher der Fluss öfter sein Bett gewechselt hat und die sogenannte „Alte Oder“ bald rechts, bald links, in grösserer oder geringerer Entfernung von dem jetzigen Bett — theilweise in stagnirende Teiche aufgelöst — sich hinzieht. An flach ansteigenden Ufern ist eine deutliche Oderterrasse in einigen hundert Metern von dem jetzigen Strombett bisweilen mehrere Kilometer weit zu verfolgen. Von den kleineren Bächen werden nur sehr unbedeutende Alluvionen abgesetzt, da bei dem geringen Gefälle derselben Ueberfluthungen kaum vorkommen.

Gehängeschutt bildet sich bei der flachen Neigung der Berge ebenfalls nur in sehr untergeordnetem Maasse. Wichtiger als diese durch Translocation hervorgerufenen Alluvionen sind diejenigen Bildungen, welche durch chemische Processe entstanden sind, resp. noch entstehen. Dahin gehören:

Der Humus, welcher in durchschnittlicher Mächtigkeit von $^1/_3$ m allen Kalk- oder Thon-haltigen Untergrund überzieht, und im Allgemeinen einen fruchtbaren Ackerboden liefert, besonders da, wo die Lehm- oder Mergelschicht, aus deren Zersetzung er hervorgegangen ist, eine gewisse Mächtigkeit erreicht.

Torf und Moor, welche an vielen Punkten, wie bei Ochel-Hermsdorf, Günthersdorf, Kunzendorf, Wartenburg, Alt-Tschau und überhaupt in der Oderniederung, auch auf dem rechten Ufer, z. B. bei Kontopp, nicht unbeträchtliche Ausdehnung haben.

Das Raseneisenerz ist für die Gegend entschieden wichtiger, da es sich fast allerorten, besonders in feuchten Wiesen, bildet, als Baumaterial allgemeine Verwendung findet und noch bis vor kurzer Zeit in den grossen Eisenhütten in Neusalz verschmolzen wurde.

Blaueisenerde findet sich als Ueberzug auf Raseneisenerz bei Alt-Schau, und in kleinen Krystallen beobachtete ich Vivianit beim Umbau des Kellers der katholischen Schlosskirche in Wartenberg, welche lange Zeit als Begräbnissplatz gedient hat, und wo die Zersetzung der Knochen den zu seiner Bildung nöthigen Phosphor lieferte.

Wiesenkalk findet sich auf den tief gelegenen Wiesen südlich von Saabor. Ein grauer nach dem Austrocknen an der Luft weisslicher, kalkhaltiger Mergel findet sich z. B. bei Herwigsdorf unmittelbar unter der Oberfläche.

II. Das Diluvium.

Das Diluvium bildet, von den wenigen alluvialen Partieen und der dünnen Humusdecke abgesehen, überall den eigentlichen Grund und Boden des Landes. Seine Mächtigkeit ist aber sehr verschieden, besonders auf den Höhen, wo an einigen Stellen die tertiären Braunkohlenschichten fast zu Tage treten, an anderen wieder das Diluvium bis in sehr bedeutende Tiefen erbohrt ist. Mehrere Bohrungen in der Ebene weisen das Diluvium mit Sicherheit bis in eine Tiefe von 60 bis 70 m nach, und da ich glaube, hier einen regelmässigeren Absatz der Schichten annehmen zu dürfen, so möchte ich dies zugleich als die durchschnittliche Mächtigkeit derselben innerhalb der Höhenzüge betrachten. Die Profile einiger Tiefbohrungen gewähren einen Einblick in den Aufbau des Diluviums. In der auf Veranlassung des Herrn Krug von Nidda auf dessen Terrain bei Grünberg[1]) ausgeführten Tiefbohrung wurden folgende Schichten durchsunken:

	Meter.	
1.	0—2	Feiner Sand mit zollgrossen Geröllen,
2.	2—3,13	grauer, plastischer Thon mit wenig Glimmer,
3.	3,13—10	gelblich grauer, sandiger, glimmerreicher Thon mit Thonsandstreifen,
4.	10—14,62	bituminöser, glimmerreicher Thon,
5.	14,62—21,63	wie Probe 2, etwas sandiger,
6.	21,63—35,60	schwarzer, sehr bituminöser Thon, unten mit Braunkohle,
7.	35,60—37,22	heller, grünlich grauer Thon wie No. 3 und 5, unten gelblich,
8.	37,22—47,90	abgerollte Kiesel und Sand mit grossen nordischen Geröllen,
9.	47,90—51,50	feiner, etwas gelblicher Sand mit Braunkohlenpartikeln,
10.	51,50—56,40	grauer, feiner Sand,
11 a.	56,40—58,90	heller, grünlich grauer Thon,
11 b.	58,90—63,90	wie vorige, etwas sandiger,
12.	63,90—70,11	violett-braunes, klastisches Gemenge verschiedener Silicate mit sehr eisenreichem Bindemittel[3]),

[1]) Vergl. die Karte der Grünberger Braunkohlengruben.

[2]) Die Bohrproben hatte mir Herr Schröder in Grünberg zur Verfügung gestellt.

[3]) Das Gestein erscheint auf den ersten Blick durchaus nicht wie ein klastisches Gemenge, sondern vielmehr wie ein porphyrartiges Eruptivgestein, in dem in die dunkle Grundmasse kleine isolirte,

	Meter.	
13.	70,11—73,11	feiner weisser Sand, nach unten thonig und bröcklig,
14.	73,11—77,11	Kies mit grossen nordischen Geröllen [1]),
15.	77,11—80,81	unterer Geschiebemergel [2]),
16.	80,81—105,94	feiner, weisslicher Sand mit Braunkohlenpartikeln, cf. Probe 9,
17a.	105,94—108,90	Geschiebemergel wie 15, aber mit grösseren Geschieben (Feuerstein etc.),
17b.	108,90—121,12	wie Proben 9 und 16, feiner, weisser Sand mit Braunkohlensplittern,
18.	121,12—153,98,	derselbe Sand wie in voriger Probe mit weniger Kohlen, aber vielen etwa zollgrossen nordischen Geröllen (grauer Feuerstein, mittelkörniger rother Granit etc.).

Obwohl in diesem Profil die Schichten unter 4 — 7 mit grösster Wahrscheinlichkeit der Tertiärformation zuzurechnen sind, so sind dieselben doch jedenfalls vom Diluvium aufgearbeitet und dadurch in den Bereich desselben gezogen; denn dieses unterteuft sie noch, und es ergibt sich somit für das Diluvium, da dasselbe bei 153,98 m noch nicht durchsunken war, mindestens eine Mächtigkeit von 153,98 m. Da nach den Versicherungen des Herrn Schröder jeder Irrthum in betreff der Bohrproben ausgeschlossen ist, so würde dies bis jetzt als die grösste nachgewiesene Mächtigkeit des Diluviums innerhalb der norddeutschen Ebene zu betrachten sein.

Ferner liegen aus der Gegend von Gross-Glogau einige Bohrungen vor, welche über die Mächtigkeit des Diluviums in der Ebene Aufschluss geben. Bei einer Brunnenbohrung in der Stärkefabrik von Blumenthal und Krieg (Glogauer Vorstadt) wurden folgende Schichten durchbohrt:

1.	0—4 m	alluvialer Schutt,
2.	4—17 „	diluvialer Kies und Sand,
3.	17—22 „	grauer, thoniger Sand und Lehm,
4.	22—50 „	blauer und gelber Thon, wechsellagernd,
5.	50—60 „	blau-grauer Schliefsand,

scharf umgrenzte Krystalle von heller Farbe eingebettet sind. Dieselben erweisen sich im polarisirten Licht als monosymmetrischer Feldspath. In dem Bindemittel sind gerundete Quarzkörner und ein chloritisches Mineral zu erkennen.

[1]) In dieser Schicht sollen nach der Angabe von Herrn Schröder Fragmente von Conchylienschalen vorgekommen sein.

[2]) Nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn Oberbergrath Credner gleicht derselbe dem sächsischen vollständig.

6.	60—70 m	blau-grauer Thon,
7.	70—72 „	dunkler, bituminöser Thon,
8.	72—74 „	blau-grauer Thon,
9.	74—77 „	Eichenholz,
10.	77—79 „	Schliefsand mit Wasser.

Das Eichenholz in No. 9 war ein starker, aufrecht stehender Stamm, welcher seiner Länge nach durchbohrt worden ist, und welcher zweifellos dem Diluvium angehört. Abgesehen davon, dass der schwere Eichenstamm vielleicht in weichen, tertiären Schichten, wofür man die unter No. 7—9 angeführten wohl halten könnte, noch eine Strecke weit eingesunken ist, so würde das Diluvium an dieser Stelle in der Nähe der Oder mindestens eine Mächtigkeit von ca. 75 m besitzen.

Etwa 2 km südlich von diesem wurde in der neuerbauten Kriegsschule ein Bohrloch bis in eine Tiefe von 123,5 m gestossen, wobei sich folgendes Profil ergab (im Auszuge):

1.	0—6 m	alluvialer Schutt und Sand,
2.	6—15 m	Wechsel von gelben und blauen Thonen,
3.	15—18 m	blauer Thon mit Sandeinlagerungen,
4.	18—48 m	Wechsel von blauen und gelben Thonen,
5.	48—60 m	grauer Geschiebemergel,
6.	60—64 m	blaue und gelbe Thone,
7.	64—66 m	Schliefsand,
8.	66—76,6 m	blaugrauer Thon,
9.	76,6—84 m	Braunkohle,
10.	84—100 m	feiner, weisser Sand,
11.	100—111 m	grauer Thon,
12.	111—123,5 m	bituminöser Thon, unten Sand mit reichlichem Quellwasser.

Obwohl ich für die Deutung des Alters der einzelnen Schichten keine sicheren Anhaltspunkte finden konnte, so glaube ich doch annehmen zu müssen, dass die tertiären Schichten erst bei No. 8 beginnen — in welchem Falle die Schicht No. 9 als Aequivalent des Septarienthones zu betrachten wäre — und demnach die diluvialen Schichten etwa 60—65 m mächtig wären.

In der Brauerei in Zarkau, etwa 2 km südöstlich von dem letztgenannten Bohrloch wurden erbohrt:

1.	0—14 m	Kies,
2.	14—21 m	graublauer Schliefsand,
3.	21—30,5 m	dunkler Thon,
4.	30,5—31,5 m	Kies und Grand.

Diese wie einige andere gleich tiefe Bohrungen in der Glogauer und Neusalzer Gegend haben das Diluvium nicht durchsunken und zeigen immer einen unregelmässigen Wechsel von Sand, Kies und Thon- oder Lehmschichten. Da in der Regel die erste mächtigere Kies- und Sandschicht zwischen Thonlagern steigende Quellwasser führt, so sind die meisten Brunnen in dieser Gegend nur etwa 3—10 m tief und haben dabei die unteren Schichten des Diluviums selten erreicht.

Auf die secundär im Diluvium hervorgerufenen Schichtenstörungen gehe ich später im Zusammenhang mit denen im Tertiär ein. Ueber das Alter der einzelnen diluvialen Schichten lässt sich im Allgemeinen nur die Beobachtung Berendt's auch hier bestätigen, dass die Mergel des unteren Diliuviums in der Regel grau, die des oberen gelb gefärbt sind. Im Uebrigen wechseln, wie dies auch aus vielen Bohrprofilen hervorgeht, die Schichten vertical und horizontal so schnell und so unregelmässig, dass sich meiner Ansicht nach auch nicht für 100 m ein durchgehendes Lagerungsverhältniss bestimmen lässt. Dies befremdet auch keineswegs, wenn man diese Verhältnisse an recenten Gletschern betrachtet und die enorme Menge fliessenden Wassers in Betracht zieht, welche während und besonders am Schluss der Glacialzeit unausgesetzt an der Umlagerung der Bestandtheile des Diluviums arbeitete [1]). Die Schichten sind überall in grosser Manichfaltigkeit entwickelt und zeigen vom groben Schotter durch Kies, Grand und Sand häufig alle Uebergänge zum Lehm, Mergel und Thon. Eine isolirte Stellung seiner Bildung und Lagerung nach nimmt der Löss ein.

Der Kies nimmt in einer oder mehreren Bänken fast überall, wenigstens in der Ebene, an der Bildung des Untergrundes mehr oder weniger bedeutenden Antheil. Er enthält viele zollgrosse und einzelne grössere Geschiebe, welche meist in Bänken angehäuft sind, besonders in den oberen Lagen, wo die feineren Theile fortgeführt sind. Herrschen diese Bänke vor, so geht der Kies in grobe Schotter oder die sogenannte Steinbestreuung [2]) über. Andererseits wird der Kies nach oben häufig feinkörniger und geht allmählich oder bankweise in Grand und Sand über. Das Liegende der Kieslager ist am häufigsten Lehm oder Thon, welche beide dann meist arm an Geschieben sind und mit dem Kies häufig wechsellagern. Die meisten Brunnen stehen im Kies, welcher auch seiner sonstigen

---

[1]) Vergl. unter den vielen derartigen Beobachtungen besonders die klare Schilderung, welche Keilhack von den isländischen Gletschern, Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1882, gibt.

[2]) Cf. E. Geinitz. Der Boden Mecklenburgs, p. 9.

vielfachen Benutzung wegen überall durch Gruben aufgeschlossen ist.

Sand in allen Varietäten bildet die Hauptmasse der diluvialen Schichten sowohl an der Oberfläche als im Untergrunde. An der Oberfläche findet er sich als jung-diluvialer Haidesand, Decksand etc., besonders auf den Bergen als feinkörniger, trockener, unfruchtbarer Sand. In der Ebene erscheint er als Haidesand und bedeckt weite Flächen, die oft ganz ohne Vegetation bleiben, besonders da, wo flache Hügelreihen in west-östlicher Richtung die Ebene durchziehen, wie z. B. bei Streidelsdorf, Louisdorf, Fürstenau, Rauden u. a. O. Bisweilen wird auf solchen Flächen der Sand eisenschüssig und dann meist grobkörniger, sodass man ihn als Grand bezeichnen kann. Derartige Uebergänge finden sich z. B. bei Teichhof und Louisdorf. Diese Sande sind meist wenig mächtig und gehen nach unten bald in Kies oder Lehm über, aus denen sie durch Auswaschung oder Verwehung entstanden sind. Im Untergrund finden sich feinkörnige Sande als dünne Streifen oder dickere Bänke dem Kies, Lehm und Thon eingelagert, oder als mächtige Sandschichten, welche nach ihrem Habitus verschiedene Bezeichnungen tragen, wie Stubensand, Schlief- und Formsand. Durch Auswaschung von Thonschichten entsteht häufig bei grossem Wasserreichthum ein feinkörniger, grau-blauer, mehr oder weniger thoniger Sand, der gewöhnlich als fliessendes Gebirge bezeichnet wird. In den unteren Sandschichten der Ebene, besonders bei Neusalz a. d. Oder, sind kleine Braunkohlensplitter und grössere abgerollte Stammstücke sehr häufig und für die weissen mittelkörnigen Sande geradezu ein charakteristischer Gemengtheil.

Der Lehm tritt an vielen Stellen zu Tage und findet sich in sehr vielen Gruben aufgeschlossen, denen allerorten Ziegeleien ihr Material entnehmen. Durch Eisengehalt hat er in den höheren Schichten meist eine gelbliche bis röthliche Färbung, welche allerdings local von rothen Sandstein-Geschieben herrühren kann. Die nordischen Geschiebe sind meist in bestimmten Lagern angehäuft. In der Ebene und an den Gehängen der Berge ist der gelbe Lehm, der, wie bereits erwähnt, im Allgemeinen dem oberen Diluvium angehören dürfte, durch Bohrungen fast überall nachgewiesen. Auf den Moränenzügen tritt er gegen Thone und Mergel zurück.

Unterer Geschiebelehm und -Mergel in typischer Ausbildung ist durch das Grünberger Bohrloch in Probe 15 und 17 erbohrt und liegt überhaupt in dem Grünberger Braunkohlenrevier nicht selten unmittelbar über den Braunkohlenflötzen an Stelle oder als Hangendes des glimmerarmen hangenden Tertiärthones. Er ist allein ausgezeichnet nach den

Beobachtungen des Herrn SCHRÖDER durch das reichliche Vorkommen von Bernsteinstücken.

Die Thone sind sehr schwer auseinander zu halten, zumal ihre Lagerungsverhältnisse vielfach gestört sind und Versteinerungen durchaus fehlen. Von den tertiären Thonen unterscheiden sie sich gewöhnlich durch ihre buntere Färbung. Während erstere meist grünlich oder bläulich grau gefärbt sind, sind letztere oft auffallend bunt. Roth und gelb geflammter Thon findet sich z. B. in der Grube der Nenkersdorfer Ziegelei bei Beuthen; sogenannter Bänderthon lässt sich in der Gruschwitz'schen Ziegelei bei Neustädtel sehr schön beobachten. Die Lagerung ist im Profil 2, Taf. XXI angegeben.

Im Liegenden wurden erbohrt oder gelegentlich beobachtet dunkle Thone, oder Kies und Sand an anderen Stellen. Der obere Thon scheint schnell auszustreichen, denn etwa 30 m nördlich von diesem Profil liegen unter der alluvialen Decke mächtige Kieslager und darunter Sande wie bei c und c_1. Eine halbe Meile ostsüdöstlich von diesem Punkt beobachtete ich in der Thongrube der Milkauer Ziegelei auf einer isolirt vorgeschobenen Kuppe des Freistädter Höhenzuges das in Fig. 3, Taf. XXI verzeichnete Profil, aus welchem die Manichfaltigkeit der Schichten und die Schwierigkeit, dieselben aus einander zu halten, ersichtlich ist. Die Schichten streichen von SO. nach NW.

Ueber die Mächtigkeit der Thonschichten lässt sich nichts bestimmtes von allgemeinerer Geltung sagen. Aus obigen und den früher erwähnten Bohrprofilen ergibt sich der grosse Wechsel derselben, welcher bei Schichtenstörungen natürlich noch auffallender wird.

Der Löss findet sich als glacialer Gehängelöss [1]) an mehreren Punkten bei Droschkau und Saabor, so z. B. an der Strasse nach Nittritz in der Nähe der Feldmühle mehrere Meter mächtig auf den obersten diluvialen Sanden und Lehm. Er liegt hier in einer Meereshöhe von etwa 120 — 130 m auf den östlichen Ausläufern des Grünberger Höhenzuges, und zwar nicht in zusammenhängenden Streifen, sondern er ist in isolirten Partieen auf hochgelegenen Hügeln oder Plateaus dem obersten Diluvium aufgelagert. Fossilien habe ich bisher noch nicht darin finden können.

Die Funde von einheimischen Fossilien aus dem älteren Alluvium und Diluvium zeigen nur dieselben Arten, wie sie von anderen Orten mehrfach beschrieben sind. Bemerkenswerth dürfte sein, dass sich auch hier Reste des Bibers im Bett der Oder fanden.

[1]) F. WAHNSCHAFFE. Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes. Diese Zeitschrift, Bd. XXXVIII, p. 361.

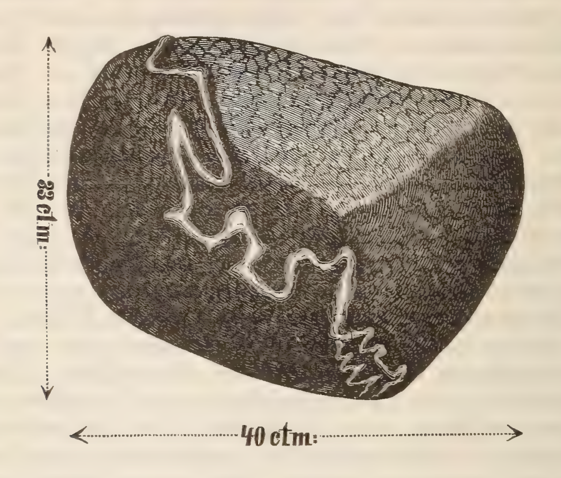
Die nordischen Geschiebe.

Die Vertheilung der Geschiebe und namentlich deren Anhäufung auf den Höhenzügen weicht von den durch Remelé, Geinitz u. A. beschriebenen analogen Verhältnissen Mecklenburgs, der Mark und anderer Gegenden nicht ab. Ihre Grösse ist sehr wechselnd; am häufigsten sind faust- bis kopfgrosse Gerölle, während solche von 1 cbm Inhalt und darüber zu den Seltenheiten gehören. Was das Verhältniss bei der Mengung der sedimentären und eruptiven Gesteine betrifft, so kann ich zunächst die Beobachtung Remelé's, „dass in den Moränenwällen die alteruptiven Gesteine sehr überwiegen und die sedimentären sehr zurücktreten, welche sich dagegen im Grand der Ebene häufig sogar überwiegend finden", im Allgemeinen hier noch nicht bestätigen. Meine Beobachtungen in dieser Hinsicht sind freilich noch sehr wenig umfangreich, doch glaube ich, behaupten zu können, dass eine relative Anhäufung der sedimentären Geschiebe sich besonders an und auf den nördlichen Hängen der Moränenzüge zeigt, so bei Zölling, Grünberg, Sawade u. a. O.; und dass allerdings bei den sogen. Steinbestreuungen z. B. bei Milkau, Poppschütz, Grossenbohrau etc. die alteruptiven Gesteine sehr überwiegen, sodass man trotz der Masse von Geschieben selten ein sedimentäres Gestein findet. Doch bemerke ich ausdrücklich, dass derartige Stellen mit besonders starker Geschiebeanhäufung sich in nichts, ihren Lagerungsverhältnissen nach, von den übrigen Theilen des Höhenzuges unterscheiden, und man daher nicht berechtigt sein dürfte, besondere Verhältnisse für ihre Bildung anzunehmen. Ein wirkliches Ueberwiegen aber der sedimentären Geschiebe vor den alteruptiven habe ich nie beobachtet; dieselben sind nirgends in grossen Mengen angehäuft, nur bei Zölling finden sie sich verhältnissmässig häufig, doch treten sie auch dort an Zahl vor den alteruptiven noch bedeutend zurück.

Zu den häufigsten glacialen Erscheinungen gehören die sogen. Dreikanter, über deren Entstehung man nach den Beobachtungen von A. Mickwitz in Reval kaum noch in Zweifel sein kann. Herrn Baron v. Wöhrmann verdanke ich eine Anzahl der von Mickwitz beschriebenen Dreikantner von Rönne bei Reval, wo sie auf den weiten Sandfeldern durch Flugsand, welcher vorzugsweise in drei Windrichtungen angetrieben wird, ihre dreikantige Zuspitzung erhalten. Dieselben gleichen unsern Dreikantern in jeder Hinsicht. Obwohl durch den genannten Verfasser die Unhaltbarkeit der „Packungstheorie" bereits ausführlich nachgewiesen wurde, möchte ich doch einen Dreikanter von den Freistädter Bergen nicht unerwähnt lassen, welcher nicht nur

[1]) A. Mickwitz. Die Dreikanter, ein Product des Flugsandschliffes.

die Unmöglichkeit der Bildung nach dieser Theorie beweist, sondern auch die von anderer Seite gemachte Annahme, dass diese Gebilde vielleicht durch Spaltung entstanden sein könnten, sofort widerlegt. Es ist ein etwa fussgrosses Geschiebe eines mittelkörnigen, rothen Granites, welcher von einem vielfach gefalteten Quarzgange, wie beistehende Figur zeigt, durchzogen



ist. Der härtere Quarzgang ist über den weniger festen und widerstandsfähigen Granit um $^1/_2$—1 cm erhaben. Seine Oberfläche ist glänzend glatt, während die des umgebenden Gesteins eine der Korngrösse der Bestandtheile entsprechende Rauhigkeit zeigt. Die Annahme, dass diese Erscheinungen durch spätere Verwitterung hervorgerufen seien, ist ausgeschlossen, da das Gestein vollkommen frisch ist. Wären nun die Flächen im Gletschereis nach der Packungstheorie durch Reibung entstanden, so müssten die Flächen gleichmässig geebnet sein, und der härtere Quarz könnte nicht so regelmässig herausmodellirt sein. Dass die dreikantige Zuspitzung nicht durch Spaltung nach Kluftflächen entstanden sein kann, bedarf keiner Erklärung. Es war durch keine der bisher aufgestellten Theorien gelungen, für die Bildung der Dreikanter eine auch nur einigermaassen genügende Erklärung zu finden. Durch MICKWITZ's Beobachtungen sind alle Erscheinungen — auch die, welche vorher als unwesentlich gar nicht zu erklären versucht worden sind, die Zuschärfung nur auf einer Seite, die platte und rauhere Form der Unterseite, die vollkommene Glättung der Flächen bei feinkörnigen oder dichten Gesteinen, die stärkere Erosion der weicheren Bestandtheile bei grobkörnigen Gesteinen — als Wirkung des Flugsandes in klarer und sofort

verständlicher Weise gezeigt worden. Ich trage daher kein Bedenken, zumal nach dem oben erwähnten Funde, anzunehmen, dass sich die Dreikanter in unserer norddeutschen Ebene unter denselben Verhältnissen gebildet haben, wie sich jene bei Reval und wahrscheinlich noch an vielen anderen Orten noch heute bilden [1]). Seltener finden sich Geschiebe mit glatt geschrammten Flächen [2]), meist kalkige oder dolomitische Gesteine; bemerkenswerth erscheint mir von diesen ein faustgrosses Geschiebe eines röthlichen, ziemlich grobkörnigen Granitits mit vollkommen ebener Schlifffläche und scharf ausgeprägter Parallelstreifung aus dem Kesselbusch bei Grossenbohrau. Häufig sind durch Druck zerborstene kalkige oder thonige Geschiebe, bei denen man meist noch die Ansatzstelle des Stosses und die ausstrahlenden Sprünge deutlich erkennen kann.

A. Cambrische Gesteine.

Blutrother Sandstein mit Wellenfurchen. Ein dunkelrother Sandstein von ca. 15 cm Länge und 6 cm Dicke mit zahlreichen, regelmässigen Wülsten passt genau zu der Beschreibung, welche Nœtling [3]) von seinem, unter vorstehender Bezeichnung erwähnten Geschiebe aus Ostpreussen gibt. Seine Heimath ist wahrscheinlich Finland. [4]) Vorkommen: Einmal auf den Zöllinger Bergen.

Quarzitischer, gelblich weisser Sandstein mit Wellenfurchen, wie er von Nœtling (l. c., p. 264) aus Ost- und Westpreussen beschrieben ist, stammt wahrscheinlich von Ehstland. Vorkommen: Einmal auf den Zöllinger Bergen.

Skolithensandstein.

Cambrische Conglomerate.

Schmutzig rothbrauner, feinkörniger Kalk mit *Agnostus pisiformis* Brgn. [5])

B. Silurische Gesteine.

Ceratopyge-Kalk ist möglicherweise ein stark glaukonitischer Kalk mit einer *Orthis*-Art, welche der *O. Actoniae*

---

[1]) Ganz analoge Erscheinungen zeigt auch die lybische Wüste, aus welcher Herr Prof. v. Zittel eine grosse Zahl vom Flugsand in gleicher Weise geglätteter Steine mitgebracht hat.

[2]) Cf. Orth, l. c., p. 16.

[3]) Noetling. Die cambrischen und silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und Westpreussen. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakad. für 1882, p. 367.

[4]) Cf. F. Wijk. Öfversigt of Finlands geologisca for hollanden. Helsingfors, 1876.

[5]) In der Mark ist nach Gottsche dieses Gestein nicht selten, in Schlesien bisher nicht beobachtet.

Sow. nahe steht. Die bei Eberswalde vorkommenden Geschiebe von Ceratopyge-Kalk werden von REMELÉ auf Schweden als Heimath zurückgeführt [1]).

Orthoceren-Kalke kommen namentlich in folgenden Varietäten vor:

a. Glaukonit-Kalk mit *Megalaspis planilimbata* ANG.;

b. unterer, rother Kalk mit *Megalaspis planilimbata*, „*Planilimbata*-Kalk" REMELÉ's. Heimath: Oeland;

c. grauer Kalk mit *Amphion Fischeri* EICHW.;

d. „grauer, dichter Kalk, plattenförmig spaltend und auf den Spaltflächen braun gefärbt", wie ihn NŒTLING aus Preussen beschreibt. Heimath: Ehstland;

e. grauer, krystallinischer Kalk mit *Asaphus raniceps* DALM. etc.;

f. blutrother Kalk mit Orthoceren, „oberer, rother Orthoceren-Kalk" REMELÉ's [2]);

g. „fleckiger Orthoceren-Kalk REMELÉ's mit *Asaphus platyurus* ANG. Heimath: Oeland und Dalekarlien;

h. jüngerer, grauer Orthoceren-Kalk mit *Cheirurus exsul* BEYR. und *Haplolichas tricuspidatum* BEYR. Heimath: Oeland und Dalekarlien.

Echinospäriten-Kalk sowohl in der typischen, als in einer abweichenden Varietät, bei welcher in festem, grauem Kalk kleine, dicht gehäufte Kelche liegen, welche mit grauem, dichtem Kalk ausgefüllt sind.

Gesteine vom Alter der Jewe'schen Schicht:

a. graue Kalk mit *Pentacrinus antiquissimus* EICHW. [3]) und *Leptaena sericea* ist selten bei Zölling. Heimath: Ehstland.

b. Unterer *Cyclocrinus*-Kalk [4]) liegt in mehreren Exemplaren eines grauen, etwas sandigen Kalkes vor, welcher ausser *Cyclocrinus Spaskii* EICHW. besonders *Euomphalus qualteriatus* SCHL. und *Platystrophia lynx* EICHW. führt. NŒTLING führt ihn aus Ostpreussen auf. Heimath: wahrscheinlich Ehstland.

c. Gelblicher Kalk mit *Chasmops maxima*, „*Maxima*-Kalk" NŒTLING's. Vorkommen: selten auf den Zöllinger Bergen. Heimath unsicher.

d. Grauer, sandiger Kalk mit *Chasmops macroura*, „Roll-

---

[1]) REMELÉ. Ueber das Vorkommen d. schwedischen Ceratopyge-Kalkes unter den nordd. Diluv.-Geschieben. Diese Zeitschr., Bd XXXIII, p. 695.

[2]) Ein *Endoceras* cf. *commune* ist 54 cm lang, 6, resp. 3,7 cm dick. Eine Platte desselben Gesteins enthält 2 Pygidien von *Ptychopyge* cf. *applanata* von 17 cm Breite und 8,5 cm Höhe.

[3]) NOETLING, l. c., p. 282 sub d.

[4]) FERD. ROEMER. Leth. err., p. 60. — NOETLING, l. c., p. 282.

stein-Kalk“ Remelé's (l. c., p. 205), „*Macroura*-Kalk“ Nœtling's, in einigen Stücken dem unteren *Cyclocrinus*-Kalk durchaus gleichend. Heimath: Oeland.

e. Backsteinkalk[1]) ist zwar nirgends häufig, aber in einzelnen etwa faustgrossen Stücken überall verbreitet.

f. Oberer *Cyclocrinus*-Kalk, wie ihn Roemer (l. c., p. 60) beschreibt, fand sich nur einmal mit *Cyclocrinus Spaskii* Eichw. erfüllt; aber nicht ausschliesslich, wie Roemer sagt, sondern ausserdem mit einer Art der Gattung *Leptaena*. Heimath: das westliche Ehstland.[2])

Wesenberger Gestein häufig. Heimath: Ehstland. Nach einer Mittheilung von Remelé gehört ein grauer, dichter Kalk mit *Strophomena deltoidea* Vern. ebenfalls hierher.

Gesteine der Lyckholm'schen Schicht:

a. Der Sadewitzer Kalk Roemer's[3]) ist bei Zölling als Geschiebe nicht sehr selten. Heimath: Ehstland.

b. Leptaenen-Kalk, „Fenestellen-Kalk“ Remelé's, kommt theils als röthlich grauer Kalk vor mit *Ptychophyllum cragense* Lindstr., *Illaenus Roemeri* Volb. etc., theils als Breccien-artiger weisser Kalk mit *Illaenus Linnarsoni* Holm.

Obersilurischer Kalk mit *Pentamerus borealis*, sowohl auf dem Freistädter, als auch auf dem Grünberger Höhenzuge. Selten ist grauer, festerer Kalk mit einer etwas abweichenden Form des *Pentamerus borealis* Eichw., „*Borealis*-Dolomit“ Nœtling's nicht selten auf den Zöllinger Bergen und den Kiesgruben bei Glogau. Heimath: Ehstland und benachbarte submarine Gebiete.

Kalk mit *Pentamerus esthomus* in 2 Varietäten auf den Zöllinger Bergen und zwar als

a. ein grauer, ziemlich fester, krystallinischer Kalk mit einer hochgewölbten Form des *Pentamerus esthomus* Eichw. und kleinen erst durch Verwitterung kenntlich werdenden Crinoidenresten erfüllt.

b. Ein grauer Breccien-artiger Kalk, aus welchem sich die dicken Schalen des *Pentamerus esthomus* Eichw. durch ihre hell gelblich grüne Färbung und fasrige Textur scharf hervorheben. Die eigenthümliche Erhaltung der Schalen stimmt genau mit der Beschreibung überein, welche Nœtling (l. c.) von seinen in westpreussischen Geschieben gefundenen gibt, nicht aber das Gestein selbst, welches neben unbestimmbaren Fossilresten eine Koralle aus der Gruppe von *Amplexus* ent-

---

[1]) Ferd. Roemer, l. c., p. 51—60.

[2]) Ferd. Roemer, l. c., p. 60.

[3]) Ferd. Roemer. Die fossile Fauna der Diluvial-Geschiebe von Sadewitz, p. 61.

hält. *Pentamerus esthonus* kommt in anstehenden Schichten Gotlands und Ehstlands vor.

Kalk mit *Pentamerus conchidium*, wie ihn NŒTLING (l. c., p. 293) aus Westpreussen beschreibt, ist selten auf den Zöllinger Bergen und dürfte wie dieser auf die mittlere Zone der Insel Gotland zurückzuführen sein.

Gesteine der Oesel'schen Zone:

a. Ein blau- bis bräunlich grauer, feinkörniger, harter Kalk mit *Tellina (Platymermis* NŒTL.) *prisca* HIS., wie ihn NŒTLING (l. c., p. 294) als „*Platymermis*-Kalk" aus Preussen und Kurland beschreibt. Vorkommen: zwei Geschiebe von Zölling. Heimath: Gotland.

b. Kalke, welche ausschliesslich *Leperditia phaseolus* führen, „*Phaseolus*-Kalk" NŒTLING's, sind, wie überhaupt im norddeutschen Diluvium, auch hier nicht selten. Heimath: das Silurgebiet von Gotland bis Ehstland. Eine Platte dieses Kalkes ist auf der einen Seite dicht bedeckt mit *Leperditia phaseolus* HIS., auf der anderen mit etwa 40 Exemplaren von *Streptelasma* sp., einigen *Favosites Forbesi* M. EDW. und *Alveolites* sp.

Crinoiden-Kalke kommen häufig und in sehr mannigfachen Varietäten überall vor. Ich hebe einige hervor, ohne jedoch behaupten zu wollen, dass sie alle in dieses gleiche Niveau gehören, wenn sie auch im Ganzen die gleichen Crinoidenreste aufweisen:

a. Bornholmer Crinoiden-Kalk in einer fast fussgrossen Platte bei Zölling.

b. Grünlich grauer, dichter, thoniger Kalk mit den gelblich weissen Stielgliedern von *Cyathocrinus pentagonus* GOLDF. und *Crotalocrinus rugosus* MÜLL. sp.

c. Ein Breccien-artiges Gestein, besteht fast nur aus Crinoidenresten, welche aus dem mürben Kalk leicht herauswittern. In den Hohlräumen ist Calcit auskrystallisirt.

d. Ein rother, dichter Kalk mit weissen Stielgliedern von *Cyathocrinus* kam nur einmal auf den Zöllinger Bergen vor.

Gotländer Korallenkalk ist nächst dem Beyrichien- und Orthoceren-Kalk von paläolithischen Gesteinen am häufigsten und enthält den grössten Theil der von FERD. RÖMER (l. c., p. 77—80) und anderen Autoren aus diesem Gestein aufgeführten Versteinerungen [1].

---

[1]) Von *Halysites* fanden sich in einem Stück aus der Kiesgrube zwischen Glogau und Bristau sämmtliche Uebergänge von der typischen *catenularia* bis zu einer extremen Form, bei welcher die die Zwischenräume umschliessenden Zellenreihen nicht mehr wie bei *escharoides* auf 5 bis 3, sondern eine, selten zwei Zellen reducirt sind, sodass fast regelmässig 6 Zellen einen dadurch polygonalen Zwischenraum um-

Beyrichien-Kalke sind entschieden die häufigsten Geschiebe im ganzen Gebiet.[1])

Von dem Graptolithen-Gestein, wie es FERD. RÖMER, HAIDENHAIN[2]) und HAUPT (l. c.) eingehend beschrieben haben, fand sich sowohl die dichte, grünlich graue, mergelige Varietät sehr häufig auf dem Zöllinger und Grünberger Höhenzuge, als auch die mehr plattige, hellgraue, härtere Varietät einmal auf den Zöllinger Bergen mit den durch die genannten Autoren beschriebenen Fossilien.

C. Devonische Gesteine.

Von den durch JENTZSCH[3]) aus Ostpreussen beschriebenen und dem Devon zugehörigen Kugelsandsteinen mit krystallinischen Blätterdurchgängen fand ich auf den Zöllinger Bergen zwei Geschiebe, von denen eines aus zwei, ein anderes aus vier zusammengebackenen Kugeln besteht. Anstehend ist dieses Gestein an der Grenze der Dolomit- und Sandstein-Etage im ostbaltischen Devon an mehreren Punkten durch GREWINGK[4]) nachgewiesen.

Ober-devonischer, gelblich grauer, rothgeflammter Dolomit ist auf den Zöllinger Bergen, namentlich bei der Ziegelei an der Strasse nach Freistadt gar nicht selten.[5])

---

schliessen, und diese Form dadurch ein ganz eigenthümliches Aussehen erhält, welches bei oberflächlicher Betrachtung eher an *Favosites* als an *Halysites* erinnert. Die Höhe der Zellen beträgt 3 cm, der Querschnitt ist wie bei *catenularia*.

[1]) Folgende Beyrichien-Arten habe ich bis jetzt gefunden: *Beyrichia tuberculata* KLÖD. sp., *B. tuberculata gibbosa* REUTER, *B. tuberculata bigibbosa* REUT., *B. Bronni* REUT., *B. Buchiana lata* REUT., *B. tuberculato-Buchiana* REUT., *B. Buchiana* JONER, *B. Salteriana* JONES, *B. Wilkensiana* JONES. Cf. REUTER. Die Beyrichien der ober-silurischen Diluvial-Geschiebe Ostpreussens. Diese Zeitschr. 1885.

[2]) HAIDENHAIN. Diese Zeitschrift, Bd. XXI, p. 143.

[3]) JENTZSCH. Diese Zeitschrift 1881, p. 571.

[4]) GREWINGK. Geologie von Liv- u. Kurland, I, Ser. II, p. 718—735.

[5]) Eine fussgrosse, stark verwitterte Platte dieses Gesteins von dem genannten Fundort enthielt folgende Versteinerungen:

Favosites sp.;
Monticulipora sp.;
Entrochus sp. FERD. RÖMER, Leth. err., XI, p. 5;
Spirifer Verneuili MURCH. } disjunctus Sow.;
„ *Archiaci* VERN. }
Rhynchonella livonica EICHW.;
Strophalosia productoides DAV.;
Productus sp.;
Strophomena rhomboidalis DAV.;
Pterinea sp., n. RÖM.;

D. Jurassische Gesteine.

Geschiebe der Juraformation gehören im Allgemeinen in dieser Gegend Schlesiens zu den Seltenheiten. Verhältnissmässig ist das bekannte und weitverbreitete Callovien-Gestein in kleinen, sandigen, stark eisenschüssigen Geröllen mit der bekannten *Astarte pulla* auch hier am häufigsten. Heimath: Kurland (Popilani) und benachbarte submarine Gebiete. Ebenfalls dem Callovien und zwar den obersten Schichten desselben gehört ein dunkler, thoniger Kalk an, aus welchem sich die perlmutterglänzenden Schalen der Mollusken scharf abheben. Ich bestimmte aus einem solchen Geschiebe von den Zöllinger Bergen folgende Arten:

Inoceramus sp.,
Nucula cf. *ornati* Quenst.,
Alaria cochleata Quenst.,
Dentalium filicauda Quenst.,
Cosmoceras ornatum-rotundum Quenst.,
Cardioceras Lamberti Sow.,
„ var. *macer* Quenst.,
„ *carinatum* Eichw.,
„ *Mologae* Nikitin.

Die genannten Formen stimmen grösstentheils mit solchen aus den russischen Juragebieten an der oberen Wolga[1]) und dem Rjansan'schen Gouvernement[2]) überein, und dürfte das Gestein daher auf russische Gebiete als Ursprungsort zurückzuführen sein.

E. Gesteine der Kreideformation.

Von den zahlreichen, allerdings vereinzelten Geschieben aus der unteren und mittleren Kreide habe ich bisher nichts finden können, dagegen sind Geschiebe aus ober-senonen Schichten sehr häufig, besonders in folgenden zwei Varietäten. Selten ist ein grauer, sandiger Glauconitkalk mit *Belemnitella mucronata*, welche sich auch lose im Kies häufig findet. Sehr häufig sind Feuersteinknollen der weissen Kreide mit den für Rügen und die dänischen Inseln charakteristischen Versteinerungen.

Orthoceras sp. Cf. Ferd. Römer, Leth. err., p. 135;
Beclerophon sp.;
Spirorbis omphaloides M. Edw.

Ausserdem eine Anzahl nicht näher zu bestimmender Fischreste. Heimath: Die russischen Ostseeprovinzen.

[1]) Cf. Nikitin. Die Jura-Ablagerungen bei Rybinsk etc., p. 81.

[2]) J. Lahusen. Die Fauna der jurass. Bildungen des Rjasan'schen Gouvernements, p. 83.

F. Tertiäre Gesteine.

In den unteren Schichten der Glogauer Kiesgrube sind kleine, gerundete Knollen mitteloligocänen Stettiner Gesteins nicht selten die Versteinerungen kommen auch lose im Sand vor. Ich bestimmte folgende Arten:

Pecten Stettinenis v. Koen.,
Nucula Chasteli Nyst,
Natica Nysti d'Orb.,
Ficula concinna Beyr.,
Fusus multisulcatus Nyst.

Die Verbreitung dieses Gesteins bis in diese Gebiese und der gute Erhaltungszustand der lose im Sand gefundenen Fossilien sprechen dafür, dass die Schichten dieses Gesteins eine grössere Verbreitung gehabt haben, als dies bisher angenommen wurde.

Bernsteinstücke sind häufig gefunden worden. Ausser in dem unteren Geschiebemergel bei Grünberg kommen kleinere und grössere Stücke auch in den Sanden der Ebene nicht selten vor. Grünberg und Nittritz sind namentlich als Fundstätten von Bernstein bekannt.

III. Der Untergrund.

Dass die beiden Höhenzüge, der Grünberger sowohl wie der Freistädter, langgestreckte Moränenzüge des Inlandeises oder sogenannte Geschiebestreifen sind, dürfte nach dem Gesagten Niemandem, der mit diesen Erscheinungen einigermaassen vertraut ist, zweifelhaft erscheinen [1]. Auf die Analogien in der Entstehung und dem Aufbau dieser Höhenzüge mit den von Geinitz aus Mecklenburg [2] u. a. beschriebenen Geschiebestreifen brauche ich daher im Einzelnen nicht einzugehen. Ein erhöhtes Interesse jedoch gewinnen die genannten Höhenzüge durch die Lagerungsverhältnisse der diluvialen Schichten zu dem tertiären Untergrund, die ich daher im Folgenden ausführlicher besprechen will.

Zu beiden Seiten des Grünberger und auf der Nordseite des Freistädter Zuges treten tertiäre Braunkohlenschichten auf, welche auf dem ersteren an vielen Stellen bergmännisch abgebaut werden und auf dem letzteren den Abbau zwar fast nirgends gelohnt haben, aber durch Versuchsschächte, Bohrungen oder Schürfungen nachgewiesen und z. Th. ihrer Lagerung nach gekannt sind.

---

[1]) E. Boll. Geognosie d. deutschen Ostseeländer 1846, p. 106—109.
[2]) E. Geinitz. Geschiebestreifen in Mecklenburg. Rostock, 1885.

Auf dem Grünberger Höhenzuge streichen die Braunkohlenflötze in 3 bis 5 mehr oder weniger parallelen Sätteln west-östlich (hora 4—5—6) von der Oder bis Schweinitz und Lättnitz, biegen dann nach Südosten um und streichen (hora 8—10—12) bis in die Gegend von Naumburg a. Bober. Hier biegen sie in scharfem Winkel um und gehen dann in das Streichen (hora 8—7) des Freistädter Höhenzuges über, auf dessen Nordseite sie sich über Peterswaldau, Weichau, Siegersdorf, Döringau, Neukersdorf, Zöbelwitz bis in die Gegend von Glogau hinziehen. Die tertiären Schichten bilden also einen zusammenhängenden Höhenzug, dessen westlichster Punkt etwa in der Mitte bei Naumburg liegt, und dessen östliche Flanken von grossen Massen diluvialen Moränenschuttes überlagert werden, oder mit anderen Worten: Die tertiären Schichten stehen in engstem Zusammenhange mit den diluvialen Moränenzügen, und nehmen, da sie selbst relativ hoch über der Ebene liegen, an der Gebirgsbildung sehr wesentlichen Antheil. Dieselben Erscheinungen sind in Mecklenburg von Geinitz [1]), in Preussen von Jentzsch [2]) beobachtet worden. Letzterer weist nach, dass die Aufbiegung der tertiären und Kreideschichten zu Höhenzügen unter den Moränenwällen erst in der Diluvialzeit vor sich gegangen sein kann, und gibt dann eine Erklärung dieser Erscheinung, welcher ich allerdings durchaus nicht beistimmen kann [3]). Nachdem ich eine Uebersicht über die tertiären Schichten und ihre Lagerungsverhältnisse gegeben habe, will ich auf Grund der beobachteten Thatsachen eine Erklärung der genannten Erscheinung in hiesiger Gegend versuchen.

Nach den Untersuchungen von G. Berendt [4]) gehören die Braunkohlenbildungen am Südrande der norddeutschen Tiefebene, also auch in dem hier beschriebenen Gebiete dem Ober-Oligocän an, während die gleichen Bildungen in der Mark und Pommern in ein höheres Niveau gestellt werden. Wie Giebelhausen [5]) bereits nachgewiesen hat, findet sich die Braunkohle am Rande des schlesischen Gebirges im Allgemeinen nur in einem bauwürdigen Flötz abgelagert. In den Gruben des Grünberger Höhenzuges ist diese Angabe bisher immer be-

---

[1]) Geinitz. Die Meckenburgischen Höhenrücken. Stuttgart, 1886.

[2]) Jentzsch. Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese. Jahrb. der geolog. Landesaufnahmen. Berlin, 1885.

[3]) Jentzsch nimmt an, dass eine Erhöhung der Temperatur um ca. 8° C. gegen Ende der Glacialzeit sich bis in jene tieferen Schichten fühlbar gemacht, und in Folge der durch erhöhte Wärme bedingten Ausdehnung eine Faltung derselben hervorgerufen habe.

[4]) G. Berendt. Die märkisch-pommersche Braunkohlenformation.

[5]) Giebelhausen. Zeitschr. f. Berg- u. Salinenwesen, XIX, 1871, p. 28.

stätigt worden, auf dem Freistädter Zuge sind die durch die weniger eingehenden Untersuchungen gewonnenen Resultate zu wenig umfassend und sichergestellt, als dass man in diesem Punkt sichere Schlüsse zu ziehen berechtigt wäre. Die Mächtigkeit der Flötze beträgt auf dem Grünberger Zuge durchschnittlich 4 m, während sie auf den Freistädter Bergen zwischen 2 und 4 m variirt.

Die Kohle selbst ist mulmig-erdig, mit einer wechselnden Beimengung fossilen Holzes, welches an einigen Stellen überwiegt und dadurch die Kohle bedeutend werthvoller macht.

Das Hangende der Kohlenflötze ist in den Grünberger Gruben bei ungestörter Lagerung überall ein grünlich grauer, sehr fetter, plastischer Thon, in dessen unteren blätterigen Lagen sehr schön erhaltene Pflanzenreste vorkommen. Durch Erosion oder Schichtenstörungen ist an einigen Stellen dieser hangende Thon entfernt, und bildet dann gewöhnlich der untere Bernstein führende Geschiebemergel das Hangende der Flötze. Wo stärkere Schichtenstörungen stattgefunden haben, besonders also da, wo die Flötze nahe unter die Oberfläche treten, ist bisweilen sogar der obere gelbe Lehm oder Kies bis in die Flötze hineingekeilt. An der Wilhemshöhe bei Grünberg beobachtete ich im Herbst vorigen Jahres das in Fig. 4, Taf. XXI gezeichnete Profil: Der liegende Thon ist in seiner Lagerung fast gar nicht gestört, die mulmige Kohle im Ausgehenden eines Flötzes ist stark gepresst und der hangende Thon z. Th. ganz entfernt, z. Th. in abgerissenen Brocken vom Diluviallehm eingeschlossen. Die Störungen können, wie aus der Richtung des Profils ersichtlich ist, nur durch einen von Norden oder Nordosten kommenden Druck oder Stoss herbeigeführt sein. Ein Theil der diluvialen Schichten scheint mir später an der Berglehne des Höhenzuges, von welchem das Profil stammt, durch Erosion fortgeführt zu sein.

Das Liegende der Flötze ist auf dem ganzen Höhenzuge ein bläulicher, plastischer Thon mit Spuren fein vertheilten Glimmers. Hellere und dunklere Lagen wechseln darin ab. Von Schichtenstörungen scheint der liegende Thon weniger beeinflusst, doch lässt sich darüber und über seine Mächtigkeit wenig Sicheres sagen, weil sich die Bergleute überall davor hüten, zu tief in das Liegende der Flötze zu gehen, da dieses gewöhnlich viel Wasser führt und dadurch den Bergbau gefährdet.

Mittel-oligocäner Septarienthon, resp. ein dem Alter nach gleichstehender Thon dürfte in dem Bohrloch der Glogauer Kriegsschule (No. 11 u. 12) unter der Braunkohle erbohrt sein. Ferner dürfte hierher nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Oberbergrath Credner der in dem Grün-

berger Bohrloch unter No. 7 erbohrte Thon zu rechnen sein, zumal derselbe dem sächsichen Septarienthon durchaus ähnlich sieht.

Aelteres Gebirge als Tertiär ist nirgends in dem bearbeiteten Gebiet weder an der Oberfläche noch durch Bohrungen nachgewiesen.

Schichtenstörungen im Untergrund.

Die Braunkohlenschichten haben überall, wo sie durch Abbau in ihrer Lagerung genauer erforscht sind, mehr oder weniger bedeutende Schichtenstörungen aufzuweisen. Nach den Grubenrissen, welche mir von der Bergbehörde in Grünberg in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt wurden, habe ich von dem am besten bekannten Grünberger Grubenterrain ein Uebersichtskärtchen gezeichnet, auf welchem das Streichen und Einfallen der Schichten leicht zu erkennen ist (cf. Taf. XXII). Es ist daraus zunächst ersichtlich, dass die vielfachen Faltungen und Sattelbildungen keine ursprünglichen sein können, dass ferner die Flötze mehrfache Unterbrechungen und Zerreissungen aufweisen, deren Gang ich, soweit dieselben durch die Untersuchungen beim Abbau genauer erforscht sind, mit besonderen Zeichen eingetragen habe. Die Flötze streichen bei Grünberg ziemlich regelmässig nach hora 4—5 und setzen auch bis an die Oder in dieser Richtung fort. Das Einfallen der Schichten ist sehr verschieden; der stärkere Einfallswinkel liegt gewöhnlich auf der Südseite der Sättel, wo die Schichten häufig mit 80—90° einfallen und sogar in überkippter Stellung nicht selten zu finden sind, wie dies aus den Profilen in Fig. 1 und 2 auf Taf. XXIII ersichtlich.

Aehnliche Verhältnisse zeigen die Grubenprofile bei Naumburg (bereits), deren Flötze dem Freistädter Höhenzuge zuzurechnen sind. Trotzdem die Lagerungsverhältnisse hier weniger gestört sind, weist das Flötz doch 3 nach Südwest schwächer werdende Falten auf (Taf. XXIII, Fig. 4).

Die Flötze bei 1 liegen auf der Nordseite, die bei 2 sind ältere, jetzt aufgelassene Gruben auf der Südseite des hier noch von Nordost nach Südost streichenden Freistädter Höhenzuges.

Dass nicht selten diluviale Schichten in die tertiäre Unterlage hineingepresst sind, habe ich bereits oben erwähnt und an dem Profil von der Wilhelmshöhe bei Grünberg gezeigt. Besonders schön sind derartige Störungen auch in den Thongruben an der Nordostseite der Grünbergshöhe, des höchsten Punktes des Höhenzuges, zu beobachten. Daselbst bieten sich alle Arten und Grade von Schichtenstörungen, wie Aufbie-

gungen, Faltungen, Knickungen und Zerreissungen auf einem so engen Raume dar, wie vielleicht kaum an einem anderen Orten.

Nicht minder häufig, aber weniger untersucht und schlechter zu beobachten sind die Schichtenstörungen auf dem südlichen oder Freistädter Höhenzuge. Die Faltungen bei Naumburg habe ich bereits im Zusammenhang mit den auf dem Grünberger Zuge beobachteten besprochen. Aber auch an fast allen anderen Orten, wo Bergbau versucht oder auch nur Bohrungen vorgenommen wurden, sind Unregelmässigkeiten in den Lagerungsverhältnissen mit Sicherheit nachgewiesen. Leider geben darüber nur noch die Protokolle und anderweitigen Aktenstücke des Bergamts Aufschluss. Ich führe nur eines von vielen Beispielen an. Bei Zöbelwitz, nördlich von den Dalkauer Bergen sind eine grosse Anzahl Bohrungen auf einem Raum von etwa 250 □m ausgeführt worden; doch ist es nicht möglich, sich aus den verschiedenen Angaben ein genaues Bild des Ganzen zu machen. Da indess die Kohle auf dem kleinen Raume in den verschiedensten Tiefen von 1 — 20 m erbohrt wurde, und besonders in nord-südlicher Richtung grössere Schwankungen sich zeigten, so ist jedenfalls anzunehmen, dass die Lagerung der Schichten hier ebenfalls keine normale ist, sei es nun, dass durch Faltungen schmale Sättel gebildet wurden, oder sei es, dass Ueberschiebungen stattgefunden haben, eine Annahme, durch welche zugleich die im Protokoll bemerkte Vermuthung, dass man es daselbst mit 2 Flötzen zu thun hatte, ihre Erklärung fände, ohne dass man eine Ausnahme von der sonst allgemein geltenden Regel annehmen müsste. Die Flötze bilden auf der Nordseite dieses Freistädter Zuges jedenfalls mehrere Mulden und Sättel, als auf dem Grünberger Höhenzuge, und scheint ihr Streichen im Allgemeinen ein west-östliches zu sein. An einigen Stellen scheinen allerdings die Lagerungsverhältnisse sehr complicirt zu sein, so streicht z. B. bei Seppau, am Fuss der Dalkauer Berge ein Flötz von Norden nach Süden mit sehr schnell wechselnden Einfallsrichtungen.

Ein Umstand dürfte übrigens die Faltung der tertiären Schichten je nach den örtlichen Verhältnissen mehr oder weniger befördert haben, nämlich der Druck, mit welchem die diluvialen Schuttmassen auf der weichen, plastischen Unterlage der Thone und Torfschichten lasteten. Nach den Beobachtungen an anderen Orten können solche durch auflastenden Druck hervorgerufene Fältelungen nicht unbedeutende Dimensionen annehmen, und ich würde in dieser Erscheinung hier zugleich ein Grund dafür erblicken, dass das Einfallen der Schichten nicht mehr Gesetzmässigkeit zeigt.

Ich fasse meine Beobachtungen noch kurz in Folgendem zusammen.

Die tertiären Braunkohlenschichten sind durch seitlichen Druck oder Stoss in Falten geworfen oder über einander geschoben. Der Stoss muss von Norden resp. Nordosten ausgegangen sein, weil die Falten west-östlich streichen, und die Ueberkippungen oder Ueberschiebungen meistens nach Süden gerichtet sind. Da es nicht bekannt ist, dass durch einen anderen geologischen Vorgang solche Erscheinungen im Zusammenhang mit den oben geschilderten hervorgerufen werden können, so muss man annehmen, dass auch hier dieselben durch das mit grosser Kraft sich vorwärts schiebende Inlandeis hervorgerufen sind. Ich nehme nun an, dass die tertiären Braunkohlenlager eine grosse, dem Neusalzer Thal entsprechende Mulde bildeten, deren erhabener Rand sich als Wall dem vordringenden Eise entgegenstellte. Durch den seitlichen Druck desselben mussten in den weichen, plastischen Schichten des Untergrundes verschiedene Störungen, wie Faltungen, Ueberschiebungen und Verwerfungen hervorgebracht werden, Holzstücke mussten aus den zerstörten Torflagern in die Grundmoräne gerathen und durch diese oder durch Gletscherwässer über das südlich gelegene Thal verstreut werden. Die stärksten Störungen mussten da eintreten, wo sich der tertiäre Wall senkrecht zur Stossrichtung dem Eise vorlagerte, also zuerst zwischen Grünberg und der Oder und später in gleicher Weise auf dem östlicheren Theil des Freistädter Zuges. Der nordwestliche Rand der Mulde bei Naumburg und überhaupt so weit, als er in der Stossrichtung des Gletschers verlief, musste der Gewalt des Stosses weniger ausgesetzt sein, als die östlichen Flanken und deshalb auch weniger stark in seinen Lagerungsverhältnissen gestört werden. Die Oder kann sich ihr jetziges Bett erst in postglacialer Zeit gebildet haben, da sie die diluvialen Höhenzüge mit steilen Ufern durchbricht. Es scheint mir wahrscheinlich, dass die Gewässer, die vom Riesengebirge herabkamen, vorher am südlichen Rande des Freistädter Höhenzuges nach Westen flossen und etwa im gegenwärtigen Bett des Bobers das jetzige Strombett erst bei Crossen erreichten.

4. Ueber das Alter einiger Theile der südamericanischen Anden. II.

Von Herrn Carl Ochsenius in Marburg.

In einem kleinen Aufsatz im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift, p. 766—772 wies ich darauf hin, dass meines Erachtens man die Hebung mancher Andenpartieen als der Quartärperiode angehörig ansehen müsse, ja dass sogar eine gewisse Berechtigung bestünde, zu glauben, dass das Gebiet des Titicaca-See's auf seine heutige Höhe erst nach seiner Bevölkerung durch Menschen aufgestiegen sei, weil nicht denkbar ist, dass die grosse, prachtvolle, jetzt nur noch aus Ruinen bestehende Kaiserstadt Tiahuanaco in einer so kalten, öden Gebirgslandschaft, wie ihre gegenwärtige weite Umgebung ist, angelegt worden sei.

Ich brachte weiter zur Sprache, dass unter der Fauna des Relicten-See's Titicaca sich Krebse fänden, die nur noch im benachbarten Grossen Ocean vorkämen, berief mich darauf, dass Salzlösungen, die offenbar erst in jüngster geologischer Zeit aus den Cordilleren herabgeflossen sein konnten, stellenweise auf Ackerland zum Stehen gelangt seien, führte gewisse Bergzüge der chilenischen Hochgebirge an, welche ebenfalls auf ein jugendliches Alter hindeuteten, und hob nachträglich hervor, dass Steinmann, ganz unabhängig von meiner Auffassung, zu fast gleichem Meinungsresultate bei seinen Reisen dort gelangt sei, dasselbe aber insofern anders einkleide, als er annähme, dass seit der Bildung der Andenkette zu Ende der Kreidezeit sich das Meer um die Höhe des Gebirges dem Erdcentrum genähert habe. Gegen letztere Annahme scheint mir manches zu sprechen, was nicht unerwähnt bleiben darf. Stand zu Ende der Kreidezeit das Meer 4000 m höher als jetzt, so muss zugegeben werden, dass es überall auf der Erde aus Gleichgewichtsgründen mindestens annähernd gleiches Niveau besass; es konnten darüber also auch nur diejenigen Theile des Landes emporragen, welche über 4000 m hoch waren, und das sind heutzutage nur äusserst wenige. Das ganze ungeheure, damals vom Ocean bedeckte Areal müsste

demnach auch Repräsentanten von marinen, jung cretacischen Ablagerungen aufweisen, abgesehen von dem Wenigen dieser Sedimente, das in der Tertiärperiode der Erosion anheimgefallen wäre.

Das stimmt durchaus nicht mit der bekannten Verbreitung jener Schichten.

Ist nun gar das gegenwärtig bestehende Gleichgewicht zwischen dem festen und flüssigen, vom Meeresboden an aufwärts gerechnet, kein zufälliges, sondern ein nothwendiges, so passt jene Ansicht noch weniger[1]. Unter allen Umständen aber tritt hierbei die Frage auf: „Wo ist denn das verschwundene Wasser hingekommen?“ — In den Weltenraum? — Das würde, die Tiefe der heutigen Oceane zu 3600 m angesetzt, einen Verlust unseres Planeten bedeuten, welcher eher mehr als weniger denn ein Viertausendstel seines Gesammtgewichtes ausmacht. — Ist es starr geworden? — Zur Bildung von festen Hydraten in der obersten Erdrinde ist jene Wassermasse sicherlich nicht alle verwandt worden; denn nur die thonigen Schichten enthalten 10 — 25 pCt. gebundenes Wasser, die Kalke und Sande dagegen keines.

Es ist deshalb nicht denkbar, dass die Gesteine des Tertiärs und Quartärs mehr als die Hälfte des ganzen bei ihrem Bildungsanfang auf der Erde vorhanden gewesenen Wasserquantums verdichtet haben.

Da reiht sich doch eine Unwahrscheinlichkeit an die andere!

Meine Eingangs erwähnte kleine Auslassung war das Ergebniss des Nachdenkens über eine Notiz, betreffend einen Vortrag Wittmack's über vorgeschichtliche peruanische Samen. Ich reihte an diesen Vortrag Wahrnehmungen, die ich in fast zwanzig Jahren an der südamericanischen Westküste gemacht, verglich damit die Folgerungen, die ich aus meiner jetzt erschienenen Arbeit über die Entstehung des Chile-

---

[1] Nimmt man an, dass die durchschnittliche Dichtigkeit der festen Erdmassen, welche wir kennen, ungefähr in der Mitte liegt zwischen 2,4 und 2,75, und rechnet man zu den Festländern nicht nur diejenigen Theile, welche über den Meeresspiegel emporragen, sondern, wie man muss, auch die ungeheuren Sockel, mit denen die Continente auf dem Meeresboden ruhen, so erhält man den cubischen Inhalt der Erdfeste über dem Oceansgrunde zu 1 284 000 Cubikmeilen und deren Gewicht, gleich demjenigen der gesammten Meere, zu 1,4 Trillionen Tonnen. Soviel also wiegen die Festländer mit allen Gebirgen und Ebenen, mit allem, was auf ihnen lebt und webt, mit allen Reichen der Erde und ihren Herrlichkeiten! Und es ist merkwürdig — was zuerst Krümmel betont hat —, dass das Gewicht der Festländer, vom Meeresboden gerechnet, ebenso gross ist, wie das Gewicht sämmtlicher oceanischer Wasser. — (Aus einem ♂ unterzeichneten Artikel.)

salpeters ziehen musste, und ..... vermochte die Tinte nicht mehr zu halten. Ohne lange nach weiterem, stützendem Material zu suchen, gab ich meiner Ueberzeugung Raum und sehe nun, dass sich noch viel davon anfindet, etwas (über Korallen) sogar schon in meinem 1876 erschienenen Buche über Steinsalzlager auf p. 45 steht.

Dieselbe Frage, deren Beantwortung ich bezugslos sofort, nachdem sie sich mir in vollem Umfange aufgedrängt, unternahm, hat nun auch den hochverdienten nordamericanischen Geologen Le Conte beschäftigt, wie ich aus seinen (mir erst im vorigen Monate März verspätet zugänglich gewordenen) im Geological Magazine und American Journal of Science veröffentlichten Aufsätzen ersehe.

Im ersten schreibt er im März 1886 von Berkeley in Californien aus (in gedrängtestem Auszuge) folgendes: „Während der archäischen Aera existirte der americanische Continent wahrscheinlich gar nicht. Die erste Evidenz seines Daseins finden wir während des „lost interval“; da trat eine grosse continentartige Landmasse auf von unbekannter Ausdehnung und Gestalt. Zu Beginn der paläozoischen Aera war dieselbe Continentalmasse fast ganz verloren durch Untersinken. Alles Gebliebene bildet die bekannten archäischen Gebiete im Osten des jetzigen Continentes. Dieser erwuchs aus dem nucleus jener Gebiete, aber mit einigen sehr bedeutenden Oscillationen, von denen die grösste gegen Ende der paläozoischen Aera stattfand, während die letzte zu Ende des Tertiärs und zu Beginn des Quartärs sich ereignete.“

Dabei denkt man unwillkürlich an die enorme Ausdehnung der archäischen Massen Brasiliens als Analogon derer im Osten Nordamerica's.

Haben sich vielleicht die drei Küstencordilleren des Westens des südamericanischen Continentes (eine niedrige in der Argentina, die jetzige chilenische und eine unterseeische im Pacific) auch an das brasilianische Hochland als Nucleus angereiht, ähnlich wie Nordamerica an seine Ostketten?

„Wir müssen warten auf mehr Licht!“ ruft Le Conte aus am Schlusse seines zweiten vierzehn Seiten langen Aufsatzes im American Journal of Science (1886, p. 167 ff.), betitelt: „Eine posttertiäre Hebung der Sierra Nevada“.

Ich entnehme aus demselben nur einiges, was mir besonders charakteristisch erscheint, bemerke aber zuvor, dass der Sierra Nevada in Californien dieselbe orographische Rolle zufällt, wie der Cordillere in Chile. Beide liegen ungefähr gleich weit ab von der Küste und beiden ist dicht an letzterer die Küstencordillere vorgelagert.

Le Conte beweist in der Einleitung seines in Washington vor der National Academy of Science am 3. Mai 1886 gehaltenen Vortrages, dass die Beschaffenheit der Flussbetten, deren Sedimente, Einschnitte u. s. w. einen sicheren Maassstab abgeben für die Bestimmung des Alters einer Hebung oder Senkung des Geländes und erläutert seine Ausführungen durch zahlreiche Querschnitte von Stromläufen. Hierauf zeigt er, dass die zu Ende der Tertiärzeit oder zu Anfang des Quartärs in Mittelcalifornien existirt habenden Flüsse durch enorme Lavafluthen, die von der zur Kreidezeit aus dem Meere aufgetauchten Sierra kamen, abgelenkt wurden von ihrem Laufe und dann neben den Lavaströmen sich neue Rinnsale bis 2000 und 3000 Fuss Tiefe unter ihrem früheren Niveau einschnitten. Daraus zieht er den Schluss, dass dieses tiefe Eingraben nicht die Folge sein könne von längerer Wasserwirkung, sondern von raschem, energischem Angriff, der nur von einer beträchtlichen Erhöhung der Sierra herrühren könne, indem dadurch die Wassermassen reissend wurden und sich scharf einfressen konnten.

„Und daher“, sagt Le Conte, „weil sie (sc. die Gewässer) rasch arbeiteten und noch arbeiten, haben die Cañons die Form eines nach unten gezogenen V. [1]) Die Tertiärflüsse waren in Thätigkeit während der Kreide- und Tertiärperiode, die gegenwärtigen nur während des Quartärs bis auf den heutigen Tag. Die Arbeitszeit jener dauerte länger als die von diesen, aber trotzdem haben sich letztere viel tiefer eingeschnitten. Es ist unmöglich, solches anders auszulegen, als durch die Annahme einer grossen Hebung, die, mehrere tausend Fuss betragend, die Steilheit des Gebirgszuges, von dem die Flüsse kamen, gegen das Ende der Tertiärperiode bedeutend vermehrte.

Die posttertiäre Erhebung der Sierra erstreckte sich weit über die Grenzen der Lavaergüsse hinaus. Auch in Südcalifornien haben wir ebenso unverkennbare Beweise für ein gleichzeitiges, bedeutendes Steigen“.

Ein nun folgender kurzer Abschnitt des Vortrages ist überschrieben: Gleichzeitige Bewegung in den Regionen der Hochebenen und Becken; ein weiterer: Gleichzeitige

[1]) In seiner 1878 erschienenen Geologie führt Le Conte die bemerkenswerthesten Cañons des nordamericanischen Westens auf (p. 16), darunter den des American River, bis 3000 Fuss tief in festem Schiefer, des King's R., 3 — 7000 Fuss tief in hartem Granit, des Colorado R. bis 6200 Fuss tief u. s. w. — 1880 veröffentlichte er im Am. Journal of Sc. eine Notiz, nach welcher ein durch hydraulische Goldgewinnung hervorgebrachter, mit Geröllen beladener Strom bei der californischen North Bloomfield Mine in 32 Monaten einen Canal von 1 m Breite und mehr als 15 m Tiefe in festes Schiefergestein geschliffen hatte.

Bewegungen in Süd-Oregon. In letzterem heisst es: „Hinsichtlich des Alters der die dortigen Wasseransammlungen, wie z. B. den Albert- und Warner-See, enthaltenden Verwerfungsspalten entscheidet Mr. RUSSEL trotz einiger Widersprüche zwischen den Beweisführungen aus den Petrefacten der Wirbelthiere und denen aus solchen wirbelloser mit grosser Bestimmtheit, dass die alten bezw. vergrösserten Seeen, von denen die derzeitigen nur Reste sind, derselben Periode angehören, wie das Lahontan- und Bonneville-Becken, d. h. dem Quartär.

Die Bildung der Spalten und die Dislocationen fallen also in den Anfang des Quartärs und wurden zweifellos hervorgerufen durch die nämliche Gebirgsbewegung, welche die Höhe der Sierra so bedeutend vermehrte."

Die dann kommenden Abschnitte sind gewidmet den Beziehungen zwischen der posttertiären Bewegung und der grossen Lavafluth einerseits und den mächtigen Spalten mit den Normalverwerfungen im Westen andererseits, sowie den Beweisen für noch jüngere Störungen.

Der vorletzte Theil des Vortrages handelt von gleichzeitigem Steigen der Westküste von Südamerica und Senkung der Mittelpartie des pacifischen Meeresgrundes; auch wird dabei erwähnt die von R. AGASSIZ bekundete Existenz von Bänken noch lebend vorkommender Korallen in 2900 Fuss (fast 900 m; 1' engl. = 0,3048 m) Höhe zwischen dem Titicaca-See und dem Ocean.[1] Der genannte Theil schliesst mit dem Satze: „Das Factum der jungen continentalen Hebung der pacifischen Seite von Nord- und Südamerica spricht neben anderen für ein Sinken des Bodens des Grossen Oceans und wahrscheinlich hängen damit zusammen die erstaunliche Erosion und Cañon-Bildung der Palateauregion, die tiefen V-förmigen Rinnsale der Sierra, sowie die Entstehung der mächtigen Nord- und Südspalten nebst den Normalverwerfungen der Becken- und Hochebenen-Gebiete.

Alle diese Vorgänge begannen zu Anfang des Tertiärs,

---

[1]) Ich habe diese Thatsache schon 1876 berührt auf p. 46 meines Buches über Steinsalzlager mit den Worten: „Dieses (sc. die Existenz einer inneren — Titicaca — See) wird bewiesen durch das Vorkommen von Korallen-Kalkstein, 2900—3000 Fuss über dem jetzigen Meeresniveau, etwa 20 Miles in der Luftlinie vom Stillen Ocean entfernt. Die Korallen sind neueren Ansehens, aber noch unbeschrieben."

Aus der Aeusserung von LE CONTE ist zu schliessen, dass die in Rede stehenden Korallen seitdem bestimmt und als noch lebende Arten erkannt worden sind.

erreichten ihre grösste Intensität beim Eintritt des Quartärs und sind noch nicht zu Ende."

Im letzten Abschnitt betrachtet Le Conte die muthmaasslichen Ursachen des Sinkens der Oceantiefen und des Steigens der westamericanischen Gebirge und sagt dabei, dass die Plateauregion während der Carbon- und permischen Periode, sowie während der ganzen mesozoischen Aera an 15000 Fuss tief im Meere gelegen habe — so stark ist ihre Entwicklung dort —, und dass von da an ein Steigen von mindestens 20000 Fuss eintrat.

Mit den Worten: „Noch sind wir nicht vorbereitet, um über die wirklichen und Grundursachen der oscillatorischen Bewegungen unserer Erdrinde mit irgend welcher Sicherheit zu reden. Wir müssen mehr Licht abwarten!" endet er.

Im Anschluss an Vorstehendes möchte ich noch einer Notiz erwähnen, die in einem Referate des Neuen Jahrbuches für Mineralogie etc. 1887 auf p. 108 steht und besagt, dass Geo. F. Becker vermuthet, die Haupterhebung der Coast Range (= Küsten-Cordillere) in Californien habe etwa zu Beginn der Kreideperiode Platz gegriffen. Da wird also auch für die Küsten-Cordillere ein cretacisches Alter angesprochen. Wäre diese Vermuthung richtig, so fiele hiernach die Aufwärtsbewegung der jedenfalls jüngeren Hauptcordillere (hier der Sierra Nevada) in eine spätere Zeit, und das ist die Meinung, zu der ich hinneige, weil ich nicht für wahrscheinlich halte, dass zwei so dicht und parallel neben einander herlaufende Ketten gleichzeitig sich nach oben in Bewegung gesetzt haben.

Fasst man das vorstehend Auseinandergesetzte zusammen, so ergibt sich, dass Le Conte, gestützt auf seine eigenen Beobachtungen an den Flussbetten des „fernsten Westens" von Nordamerica und auf einige von Russel an den dortigen Seeen, dasselbe behauptet von der Sierra Nevada und der Region der Hochebenen und Becken, was ich gethan von der ersten Cordillere von Peru-Bolivia-Chile und der Region der Hochebene des Titicaca-Beckens, gestützt auf meine Beobachtungen, Erinnerungen und Studien an Gebirgsbildungen, Menschenwerken und Salzlösungen aus jenen Gegenden.

Le Conte dehnt aber seinen Anschauungskreis auch aus auf das von mir behandelte Gebiet; im Geiste hatte ich dasselbe gethan mit dem von ihm erforschten, wollte mich aber noch nicht „gedruckt" darüber äussern. Fügte doch schon der Herausgeber der „Natur", wenngleich in wohlwollendster, freundlicher Weise meinem Aufsatz die Befürchtung an, dass wohl noch viel Wasser von den Anden herabfliessen werde, bevor

meine ebenso neu als paradox erscheinende Ansicht als geologische Thatsache feststehe.

Durch Le Conte ist aber die Ankunft dieses Zeitpunktes sehr nahe gerückt, und darf ich nun wohl manches, was ich dem ersten Aufsatze nicht beigegeben, nachholen.

Dort gedachte ich anscheinend sehr junger Erhebungen in den chilenischen Cordilleren einzig mit dem Hinweis auf die Alaungesteins- (Polcura-) Bergzüge und darf deshalb nun eine andere Sachlage, die auch für die Wahrscheinlichkeit erst kürzlichen Aufsteigens jener Gebirgsketten spricht, nicht mehr übergehen.

Nordöstlich von Copiapó liegt nämlich in den Anden etwa unter 27° S. Br. der an 7 Meilen lange und $1\frac{1}{2}$—2 Meilen breite Salzsee von Maricunga in 3800 m Höhe, die also der des Titicaca mit 3862 m gleich zu stellen ist.

Ueber die betreffenden geologischen Verhältnisse drückt sich der chilenische Minen-Ingenieur Fonseca folgendermaassen in seinem Bericht an seine Regierung aus: „Nach meinen persönlichen Erfahrungen in der Cordillere von Atacama, die ich zwischen den Parallelen von Huasco und Chañaral (28° 26′ und 26° 20′ S. Br.) in fünf verschiedenen Gegenden durchforscht habe, kann ich versichern, dass die Salzformation in diesen Localitäten eine Entwicklung besitzt, die nicht ihres Gleichen findet; an vielen Punkten existiren (wie z. B. im Pass von Peñon) Salzlager von mehr als 30 m Mächtigkeit, die mit Flötzgebilden wechsellagern. Im Allgemeinen sind die Seeen in diesen Cordillerentheilen, wie die von Maricunga, Laguna-Brava und Pedernal, wahrhaftige Salzfabriken, in denen das in Solution von den Zuflüssen eingeführte Steinsalz auskrystallisirt und sich ablagert. Bei der dortigen rapiden Verdunstung unter schwachem, barometrischem Drucke, bei Trockenheit der Luft und den grossen Bewegungen der Atmosphäre ist das häufige Vorkommen von trockenen Seeen, die mit salinischen Substanzen angefüllt sind, leicht begreiflich.

Die Maricunga-Lagune bildet am Westabhange der Anden den tiefsten Theil eines Kessels, der durch die Vulcane Cerro del Toro, de Azufre und Tres Cruces begrenzt wird. Ihre Westufer, d. h. die am Fusse des erstgenannten Vulcans, fallen mit 15° — 20° ein, während die östlichen nur 6 — 8° Neigung aufweisen.

Der Cerro del Toro hat die Form eines in vier Theile zerrissenen alten Kraters, und an einer seiner der Lagune zugewandten Flanken kommen auf dreien der zur Tiefe herablaufenden Rücken Natronsalpeter - Absätze vor, welche mit Gypsschichten wechsellagern. Viele der aus vulcanischen Gesteinen bestehenden Rücken zeigen an ihrer Basis nahe bei

der Lagune ein horizontales Salzflötz, in dem das Steinsalz ohne irgend eine Andeutung von Krystallisation auftritt. Es ist total wasserfrei, compact und verknistert nicht im Feuer, sodass man es seiner Qualität nach für unbrauchbar gehalten hat.

Der Salpeter ist ohne Zweifel neptunischer Bildung und befindet sich auf primärer Lagerstätte; die oberen und unteren Partieen der einzelnen Lagen sind durch Thon und eisenschüssigen Sand verunreinigt; die mittleren besitzen aber eine grosse Reinheit, sodass einzelne Stücke mehr als 99 pCt. Nitrat enthalten. Im Ganzen schwankt der Gehalt von 20 pCt. bis aufwärts zu dem erwähnten. Stellenweise haben die Absätze ihre horizontale Position beibehalten, an anderen Punkten fallen sie unter 15—20° gegen die Lagune ein.

Die Stärke der zwischenliegenden Gypsschichten variirt zwischen 0,5 und 3,0 m. Der Gyps selbst ist faserig, und stehen die Fasern rechtwinkelig auf den grossen Begrenzungsflächen der Schichten. Westlich von Cerro del Toro, durch eine Schlucht von ihm getrennt, sind neuerdings Salpeter-Absätze gleicher Qualität wie die vorigen angetroffen worden.

Das ganze Terrain der vulcanischen, Nitrat enthaltenden Rücken ist von Sprüngen, die von Norden nach Süden laufen, durchschnitten und derartig verworfen, dass man die Zerreissung der Gyps- und Salpeterlagen deutlich erkennen kann, ja man sieht hie und da Partieen dieser letzten, deren ursprüngliche Position unterhalb des Niveaus der Lagune gewesen ist und welche auf die jetzige grosse Höhe durch die auch die Klüfte verursacht habende Hebung des Terrains gelangt sind.

Auf den Flanken des Cerro del Toro befinden sich erloschene Solfataren und Alaunablagerungen. Die anstehenden Felsen sind Trachyte und Laven, von Bimstein und wenig Asche begleitet.“

Unter den klimatischen Verhältnissen, die bei solcher Höhe in den Anden herrschen, wo nächtliche Temperaturen unter 0° schon 3000 m über dem Meere häufig sind, ist Natronsalpeter gewiss nicht entstanden; der dorthin von der Küste eingewehte Staubguano würde wirkungslos geblieben sein als Nitrificationsmittel von Alkalicarbonat, weil bei 0° bekanntlich die Salpeterbildung aufhört. Die Annahme, dass der seiner Zeit hierzu erforderlich gewesene gleichmässige Wärmegrad vom Vulcanismus gestellt worden sei, ist doch mit Rücksicht auf die nöthige Dauer und die grosse Erstreckung der aufgefundenen Nitratlager nicht gut haltbar.

Man wird auch da also wieder ganz von selbst zu dem Schlusse hingedrängt, dass die Entstehung der Nitrosäure ursprünglich in einer Depression stattfand, die eine dem

allgemeinen Charakter des Landes entsprechende Höhe einnahm, d. i. ungefähr 1000—2000 m, dass aber das Durchbrechen des Vulcans die gesammte Gegend bald darauf um ein bedeutendes hob und umgestaltete.

Oscillatorische Bewegungen müssen gleichfalls in den Anden vor sich gegangen sein, ganz ähnlich denen, die der erwähnte Geolog für Nordamerica beweist; denn Kohlenflötze liegen in der Nähe des Titicaca-See's. Dieselben werden, wenn auch nicht zweifellos, für carbonisch gehalten. Kohlenflötze können aber nur auf Festland entstehen, und Steinsalzlager können gleichwohl nur an Küsten sich absetzen. Während der Carbonperiode scheinen die Küstengestaltungen für flache Barrenverschlüsse, die für Steinsalzabsätze aus dem Meere nothwendig sind, wenig günstig gewesen zu sein, oder aber die starken, tropischen, atmosphärischen Niederschläge verhinderten in jener Zeit die Concentration von Seewasser in partiell abgeschnürten (Salz-) Busen; genug, wenn auch Gypse, Dolomite und Solen nicht im Carbon fehlen, so gehören doch leibhaftige Steinsalzflötze darin zu den Seltenheiten. Darnach muss zur Zeit der Kohlenbildung dort am Titicaca Festland vorhanden gewesen sein.

Hiermit im Widerspruch steht aber nicht die Annahme, dass, abgesehen von solchen Oscillationen, die Cordillerenspalte von den Aleuten an bis zum Cap Horn hin meist submarin gearbeitet hat, und daraus erklärt sich u. a. das bisher als sehr auffallend angesehene Fehlen bezw. minimale Vorkommen von Chlor in den gasförmigen Producten der Anden-Vulcane. Pissis gibt nur auf Blatt 17 seines Atlasses der physischen Geographie von Chile, welches das Innere des noch thätigen Antuco abbildet, „scories chlorurées" an; Analysen dieser Schlacken fehlen aber noch, soviel mir bekannt; dagegen weisen Laven von dem bei Chiloe gelegenen Vulcan Yate geringe Spuren Chlors auf. Waren in der Tiefe nun keine (älteren) Steinsalzmassen vorhanden, so konnten die aufsteigenden Laven auch kein Chlornatrium verarbeiten, bezw. es in der Hitze mit Hülfe von Kieselsäure, Kaolin, Wasserdampf etc. zersetzen. Die ganz jungen Steinsalze, die nahe der Oberfläche in den Anden in grösster Verbreitung liegen, wurden von den Laven nur gehoben, seitlich aus- und durch einander geworfen, aber nicht in intensive Schmelzprocesse hineingezogen; der theilweisen Umsetzung in Natriumcarbonat durch vulcanische Kohlensäure konnten sie sich jedoch nicht entziehen.

Wahrscheinlich sind aber auch die räthselhaften, sogen. metamorphischen Porphyre der chilenischen Cordilleren Erup-

tionsproducte submariner Ergüsse von Laven, vielleicht verschiedener Epochen.

Wenn man berücksichtigt, dass die neuesten Tiefseeforschungen beweisen, dass Dampferschlacken, die aus dem Meere von Stellen stark befahrener Seewege aufgebracht wurden, schon zum Theil in krystallinische Feldspathmineralien umgewandelt waren, und dass sich hiernach dieser Process unter der Einwirkung von Oceanwassersäulen innerhalb weniger Jahre vollzogen hat, so wird man es nicht auffallend finden, dass Laven und vulcanische Gläser, die fast nur ihre Structur zu ändern haben, um zu Feldspath zu werden, sich später als Porphyre präsentiren.

Die in den Cordilleren hauptsächlich vertretenen Feldspatharten sind zwar vorzugsweise Orthoklas, Oligoklas, Labradorit und Sanidin, wogegen die sehr schönen Krystalle, welche in den vom Talisman [1]) heraufgebrachten Dampferschlacken sich fanden, Anorthit waren, der bis jetzt nur in einem Lavastrome bei Caylloma in den Anden angetroffen worden ist. Auch Olivin, welcher neben Eisenoxydul aus jenen Schlacken herauskrystallisirte, findet sich fast gar nicht in den andinischen Felsarten, aber das steht im Einklang mit der Verschiedenheit zwischen dem Material der vulkanischen Eruptivgesteine und dem, welches die Rückstände des Steinkohlenbrandes zusammensetzt. Jedenfalls ist die rasche Feldspathbildung aus Theilen von derartigen geschmolzenen Massen doch recht bedeutungsvoll.

Alte Schlackenhalden unserer Schmelzhütten lassen nichts von solchen Neuformationen erkennen; Süsswasser- bezw. Humusbedeckungen wirken eben anders als Seewasser; ferner scheint hoher Druck und grosse Ruhe, wie solche auf dem Oceansgrunde oder tief unter der Erdoberfläche herrschen, unerlässlich zu sein; denn sonst müssten an vulkanischen Strandklippen ähnliche Umbildungen aufzufinden sein. Wahrscheinlich spielt die Porosität dabei auch eine Rolle, und arg gelockert sind gewiss viele der unterseeisch ausgespieenen Laven, Obsidiane, Bimssteine etc. in Berührung mit Wasser geworden. Immerhin ist, wie vorhin bemerkt, die Ueberführung von geschmolzenen Feldspäthen in krystallinische nach der raschen Anorthitbildung leicht erklärlich; auf die besonderen Species kommt es hierbei nicht an. Ueber die chilenischen Porphyre sagt Domeyko sehr bezeichnend: „Es ist anzunehmen, dass die Feldspatharten der zwischen die jurassischen Schichten eingeschobenen und eingedrungenen Porphyre nicht dieselben sind, wie die der pyroxenischen, Quarz

---

[1]) C. r. 5. April 1886.

führenden und zeolithischen Porphyre und gleichwohl verschieden von denen der Trachyte, Laven und Obsidianporphyre."

Auch die weithin bekannten Kupfersandsteine von Corocoro in Bolivia dürften hierbei Erwähnung finden. Dort kommt gediegenes Kupfer in feinen Körnern, Krystallen und Platten vor in einem lockeren Sandstein mit Gyps. Gleichzeitig treten Pseudomorphosen von Kupfer nach Arragonit in Thon gebettet auf, welcher neben Kupfersulphat Chlornatrium und Gyps enthält. Den Sandstein bezeichnete schon in den vierziger Jahren Feldmarschall Braun, der damalige Haupteigenthümer jener Werke, als „sehr jung, vielleicht zur Quaderformation gehörig", wie auf der von ihm geschriebenen Etikette einer $4\frac{1}{2}$ k schweren, im Casseler Museum befindlichen Kupferplatte von dem genannten Fundorte hervorgeht.

Offenbar sind es recht junge Kupfersulfatlösungen gewesen, die jene vielleicht wenig mehr als gleichalterigen, sandig-thonigen Sedimente mit ihrem Metallsalzgehalt eintränkten und das Kupfer grösstentheils reduciren liessen. Dasselbe Vorkommen wird verzeichnet von Huallamarca, wo es d'Orbigny antraf, und erscheint ebenfalls bei San Bartolo in Atacama, erstreckt sich demnach über fast 75 Meilen in nord-südlicher Richtung. Wegen der Gleichartigkeit mit permischen Kupferablagerungen hat man ihm dasselbe Alter zugeschrieben, aber wahrscheinlich ist es viel jünger; auch den Kohlen von Titicaca wird es wohl ähnlich gehen, wie den ostindischen, die früher lange für carbonisch angesprochen, nachträglich sich in das Tertiär einreihen lassen mussten.

Altersreductionen werden sich gewiss noch auf manche Lagerungsverhältnisse und Gesteine der americanischen Westküste ausdehnen.

Von Californien sind ähnliche Erscheinungen zu verzeichnen. Bei Besprechung eines Aufsatzes von E. Fuchs: Sur le gîte de cuivre du Boleo (am Abhange der Centralkette der californischen Halbinsel. 1886) durch H. Behrens im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1887, p. 82 heisst es: „In eocäner und miocäner Zeit scheinen dort wiederholt submarine Eruptionen stattgefunden zu haben, die das Material für Tuffmassen lieferten."

Als Beispiel (nicht als unnöthigen Beweis für die Existenz) unterseeischer Krater möchte ich hier nur den Vulcan aus dem Hochgebirgs-Meeresgrunde zwischen Lissabon und den Canaren citiren. Nahe bei letzteren traf das Loth unter dem Bug eines Dampfers Grund bei 1300 Faden (2377 m), unter dem Stern dagegen schon bei 800 Faden (1463 m); ein anderer Kraterrand lag in einer Tiefe von nur 80 Faden (146 m),

wogegen der Schlund eine solche von fast 1000 Faden (1829 m) aufwies. [1])

Zieht man dazu ferner in Betracht, dass die pacifischen Küsten 172 noch in Action befindliche Vulcane zählen, also über drei Viertel der Zahl von 225 heute auf der ganzen Erde bekannten Feuerberge [2]), und dass die nördliche Hälfte von America fast frei von solchen ist, so lässt sich die grosse Gewalt des Vulcanismus für Südamerica schon ermessen.

Daher glaube ich berechtigt zu sein zu der Wiederholung des Ausspruches, dass das Gelände um den Titicaca-See in quartären bezw. historischen Zeiten erst auf die grosse Höhe von 4000 m aufgestiegen ist, ganz ähnlich wie die Sierra nevada in Californien und wie vielleicht noch viele andere Theile der Hauptgebirgsketten (nicht Küstencordilleren) am Ostufer des Grossen Oceans; bestimmt ist zu letzteren zu zählen auch das chilenische Seegebiet südlich von der Lagune Villarica, wo bekanntlich in jüngster historischer Zeit erst der See Todos los Santos von der Llanquihue-Lagune durch eine Hebung getrennt worden ist, und ebenso der Pangui - pulli von dem Riñihue - See, welche beide während der Eroberung durch die Spanier ein einziges Becken gebildet haben. Die Landenge von Panamá ist ebenfalls sicher quartären Alters.

Zu welcher Zeit die allgemeinen Gebiete einfaches Festland geworden oder gewesen sind, ob in carbonischer, cretacischer, tertiärer oder quartärer, lasse ich einstweilen dahin gestellt bleiben, da es meine obige Behauptung in nichts alterirt.

Vielleicht verbreitet ein neuester Fund von Blattabdrücken im Andengipfel von Potosí einiges Licht über die letzte Aera. Mein langjähriger Freund C. Francke, der ebenso viele Jahre wie ich in jenen Gegenden in Bolivia mit grossem Erfolg als Bergingenieur thätig war, und dem ich so viel wichtiges Material für meine Arbeiten verdanke, schreibt mir nämlich von Cassel unterm 9. Februar d. J.: „Zu Deiner Andentheorie stimmt eine neueste Nachricht meines Bruders, nach welcher man im schiefrigen Theile des Cerro de Potosí [3]) ganz schöne Abdrücke von Sauce- (Weiden-) Blättern gefunden hat, die noch jünger als tertiär sein sollen. Demnach scheint das Silber in Potosí so jung zu sein, dass man bald einmal ähnliche Bildungen noch mit anzusehen Gelegenheit haben kann. Ich werde mir die Blattabdrücke für Dich erbitten."

---

[1]) Sir James Anderson's Bericht über Kabellegung 1885. Am. Journ. Sc. 1886, p. 226.

[2]) Nature, June 1886, p. 142.

[3]) Potosí liegt 3674 m über dem Meere an dem gleichnamigen, 4428 m hohen Cerro (Berg) in Bolivia.

Ganz unmöglich wäre nun ja die Erfüllung des scherzhaften Silberwunsches wohl nicht. Wenn sich Quecksilber-Erzgänge noch heute unter unseren Augen bei Sulphur Banks im Steamboat Valley in Californien von der Tiefe heraus construiren, wenn australisches Gold in Kieselgallerte aus Geisiren tritt, so könnte auch irgendwo eine wässerige Eruption es einmal mit Silber zu thun haben.

Mit dem wohl verzeihlichen Anschluss an den für einen Bergmann gewiss höchst interessanten Wunsch meines Freundes gedenke ich meine improvisirte Excursion in das americanische geologisch-orographische Gebiet zu beenden. Der Bericht über die erwarteten Blattabdrücke von Potosí wird besser den Händen eines unserer gewiegten Phytopaläontologen anzuvertrauen sein, als den meinigen, die gar tief in geologisch-genetischen Salzangelegenheiten stecken.

---

5. Ein Beitrag zur Kenntniss der syrischen Kreidebildungen.

Von Herrn Carl Diener in Wien.

Die Kreidebildungen von Syrien und Palästina sind innerhalb der letzten fünfzehn Jahre mehrfach Gegenstand wissenschaftlicher Bearbeitung gewesen. Lartet, Fraas und Hull haben im Laufe dieser Zeit auf Grund ihrer stratigraphischen und paläontologischen Untersuchungen jener Schichtgruppen die Gliederung und Parallelisirung derselben mit den Stufen der europäischen Kreide festzustellen versucht, und waren es neben meinen eigenen Beobachtungen vorzüglich die hochverdienstlichen Arbeiten der beiden erstgenannten Forscher, die es mir ermöglichten, zu Ende des verflossenen Jahres einen wenigstens bis zu einem gewissen Grade abschliessenden Ueberblick jener Verhältnisse zu geben. Vor kurzem jedoch erschien in dieser Zeitschrift (Bd. XXXVIII, p. 824—876) unter dem Titel: „Entwurf einer Gliederung der Kreideformation in Syrien und Palästina" ein Aufsatz von Herrn Fritz Noetling, in welchem der Verfasser an der Hand einer scharfen Kritik der Arbeiten seiner Vorgänger zu wesentlich abweichenden Resultaten gelangt, die zum Theil eine mehr oder minder vollständige Umwälzung der bisher über den in Rede stehenden Gegenstand verbreiteten Ansichten bedeuten.

Da indessen nicht die Schärfe des Ausdrucks, sondern die Kraft der Argumente den entscheidenden Factor im Kampfe der Ideen bildet, so glaube ich mich der Aufgabe nicht entziehen zu sollen, die Voraussetzungen eben jener Resultate näher zu prüfen und eine Lösung der Widersprüche zwischen denselben und den Ergebnissen der Untersuchungen anderer Beobachter zu versuchen. Ich glaube an eine derartige Prüfung umso eher herantreten zu dürfen, als es einerseits gerade meine eigenen Publicationen sind, gegen welche die Polemik Noetling's sich vorwiegend richtet, während andererseits die Fortsetzung meiner Studien über syrische Kreidebildungen mich seither eine Reihe neuer Thatsachen kennen gelehrt hat, welche geeignet erscheinen, in die hier zu erörternden Fragen grössere Klarheit zu bringen.

Die Gliederung der syrischen Sedimentbildungen, die BOTTA[1]) bereits im Jahre 1830 entwarf, ist von allen seinen Nachfolgern mit Ausnahme NOETLING's wenigstens in ihren Grundgedanken acceptirt worden. Auch ich habe BOTTA's Eintheilung des in Rede stehenden Schichtcomplexes in drei schon äusserlich durch ihre lithologische Beschaffenheit unterschiedene Etagen — eine untere Gruppe des „Calcaire caverneux", eine mittlere Gruppe, „Terrain sablonneux", und eine obere Gruppe, „Marnes calcaires", die ihrerseits wieder in mehrere Untergruppen zerfällt — durch meine eigenen Beobachtungen in Mittel-Syrien im grossen Ganzen den Thatsachen entsprechend gefunden und lege ich daher dieselbe mit geringen Modificationen den nachfolgenden Ausführungen zu Grunde.

Das tiefste Glied der Schichtreihe bildet, wenn man von der schmalen Aufbruchszone jurassischer Sedimente am Südfusse des Hermon absieht, der „Calcaire caverneux" BOTTA's, ein stellenweise bis 300 m mächtiger Complex von Kalksteinen, für welchen ich nach einer durch das typische Vorkommen desselben bemerkenswerthen Localität im Libanon den Namen Arâja-Kalkstein in Vorschlag gebracht habe[2]). Es erschien mir diese einem geographischen Begriff entlehnte Bezeichnung passender als der von FRAAS[3]) gewählte paläontologische Ausdruck „Glandarien-Zone", da der durch das Vorkommen von *Cidaris glandaria* LANG. ausgezeichnete Horizont nur eine oolithische Einlagerung von sehr geringer Mächtigkeit an der oberen Grenze dieses Niveaus darstellt und überdies auch nur eine beschränkte horizontale Verbreitung besitzt.

Ueber das Alter der Arâja-Kalksteine gehen die Meinungen der einzelnen Beobachter weit aus einander. LARTET[4]) zählt, wie aus seinen Mittheilungen über das Profil am Nahr el Kelb entnommen werden kann, den grössten Theil derselben zur unteren Kreide und schreibt nur dem Kalkstein von Banias am Südfusse des Gr. Hermon wegen des angeblichen Vorkommens von *Cidaris glandifera* und *Collyrites bicordata* jurassisches Alter zu. FRAAS rechnet die „Glandarien-Zone" zum Cenoman und citirt mehrere bezeichnende Echiniden, wie *Salenia petalifera* AG., *Discoidea cylindrica* LAM. und *Cyphosoma cenomanense* COTT. als Beweis für die Stichhaltigkeit seiner

---

[1]) BOTTA. „Observations sur le Liban et l'Antiliban." Mém. de la Soc. géol. de France, I. sér., t. 1, p. 135

[2]) „Die Structur des Jordanquellgebietes." Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, Jahrg. 1885, Novemberheft. p. 2 des Sep.-Abdruckes.

[3]) O. FRAAS. „Aus dem Orient", II. Th., p. 22.

[4]) L LARTET. „Exploration géologique de la Mer Morte, de la Palestine et de l'Idumée." 4⁰. Paris, 1874, p. 51.

Auffassung. Ich selbst habe mich, da mir neues, entscheidendes Material leider nicht vorlag, über diese Frage sehr reservirt ausgesprochen und namentlich mit Rücksicht auf die von d'Orbigny und Lartet mitgetheilten Petrefactenfunde unter-cretacischer Fossilien, wie *Heteraster oblongus* und *Ostrea Couloni* betont, dass „bei genauer Abwägung aller Argumente mehr Gründe für die Parallelisirung der Arâja-Kalksteine mit untercretacischen Bildungen als mit einer der europäischen Stufen der mittleren Kreide zu sprechen scheinen".[1]) Noetling endlich kehrt auf den älteren Standpunkt von Ami Boué und Russegger zurück und rechnet die gesammte Masse der Arâja-Kalksteine der Oxford-Stufe des oberen Jura zu.

Da Noetling positive Beweise für seine Ansicht in einer späteren Arbeit zu geben verspricht, so ist es in diesem Augenblick selbstverständlich nicht möglich zu beurtheilen, in wie weit der von ihm vertretene Standpunkt gerechtfertigt erscheint. Nur eine Bemerkung sei mir vorläufig an dieser Stelle hierüber gestattet. Wenn Noetling (l. c., p. 850) das Vorkommen von *Cidaris glandifera* als eines angeblich echt jurassischen Fossils für seine Auffassung verwerthet, so muss dem gegenüber hervorgehoben werden, dass die syrische *Cidaris glandaria* Lang. mit *C. glandifera* der französischen Coralliens und des algerischen Jura von Liamoun nichts weiter als das Genus gemeinsam hat. Ich bin in der Lage, diese Angabe auf die Mittheilung einer der ersten Autoritäten unter den Echinidenkennern der Gegenwart, des Herrn P. de Loriol in Genf, zu stützen, der die Verschiedenheit beider Arten ausdrücklich constatirte. Zu einer ausführlichen Discussion dieses Gegenstandes dürfte sich wohl nach dem Erscheinen der von Noetling angekündigten Arbeit Gelegenheit finden.

Das zweite tektonische Glied der syrischen Kreide ist die Schichtgruppe der Trigonien-Sandsteine und Mergel, Botta's „Terrain sablonneux", das nach Noetling's Untersuchungen die älteste Fauna der syrischen Kreidebildungen enthält und demselben Autor zufolge zusammen mit der nächst höheren Schichtgruppe, den „Marnes calcaires" Botta's, ein Aequivalent der europäischen Turonstufe darstellt. Während noch Lartet[2]) auf Grund seiner geologischen Aufnahmen in Palästina die Ansicht aussprach, dass in den syrischen Kreide-

---

[1]) „Libanon; Grundlinien der physischen Geographie und Geologie von Mittel-Syrien." Wien, 1886, p. 32.

[2]) L. Lartet. „Exploration géologique de la Mer Morte etc." p. 99: ..... „En resumé, il n'y a encore de bien établi, dans les regions orientales que nous étudions, que la présence d'une série puissante d'assises cénomaniennes, qui se termine par une formation de calcaires à rudistes."

ablagerungen kein anderer Horizont als das Cenoman mit Sicherheit festgestellt sei und FRAAS mindestens für seine Glandarien- und Sandstein-Zone ein cenomanes Alter in Anspruch nahm, leugnet demgemäss NOETLING im vollen Gegensatze zu seinen Vorgängern jede Vertretung der Cenoman-Stufe in Syrien. Da seine diesbezüglichen Ausführungen sozusagen den Kern seiner ganzen Abhandlung bilden und gleichzeitig die einschneidenste Aenderung in den bisherigen Anschauungen über den Charakter der syrischen Kreidebildungen involviren, so ergibt sich von selbst die Nothwendigkeit, dieselben an dieser Stelle einer detaillirteren Kritik zu unterwerfen.

„Prüft man", sagt NOETLING (l. c., p. 832), „den Charakter derjenigen Fauna, welche ich als die älteste bezeichnet habe, so glaubt man bei oberflächlicher Betrachtung unter den Gastropoden fast ausschliesslich Gosau-Formen wiederzuerkennen. Bei genauerer Untersuchung wird man allerdings einige Unterschiede herausfinden, allein dieselben sind so minutiös, dass den betreffenden Formen kaum mehr als der Rang einer localen Varietät der Gosau-Formen zugestanden werden kann. Man wird auch bei eingehender Untersuchung Formen finden, welche völlig mit solchen aus der Gosau ident sind (z. B. *Cerithium sociale* ZEK.); kurz man wird trotz aller sonstigen Abweichungen den Gosauhabitus der ältesten syrischen Kreidefauna nicht läugnen können. Aus diesem Grunde habe ich sie daher als Aequivalent der Gosau-Schichten und demgemäss jenen Theil der syrischen Kreide, in welchem dieselben gefunden wurden, als Vertreter des europäischen Turon angesehen."

Ich werde in der nachfolgenden Darlegung zu zeigen versuchen, dass einerseits die Stichhaltigkeit der Prämissen zugegeben, die daraus gezogenen Schlussfolgerungen auf einem Irrthum beruhen, dass jedoch andererseits auch die Voraussetzungen NOETLING's der Stütze beweiskräftiger Argumente entbehren.

Wäre NOETLING's Arbeit vor dem Jahre 1873 erschienen, so könnte, den Gosau-Charakter der Fauna des Trigonien-Sandsteins zugestanden, ein begründeter Einwand gegen eine Parallelisirung des letzteren mit der europäischen Turon-Stufe nicht wohl erhoben werden. Zu jener Zeit durfte eben v. ZITTEL's [1]) Auffassung für die Frage nach der geologischen Stellung der Gosau-Schichten als maassgebend gelten, und mochte man sich auf Grund der eingehenden Untersuchungen

---

[1]) ZITTEL. „Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Ein Beitrag zur Charakteristik der Kreideformation in Oesterreich." Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien 1866, XXV. Bd., p. 191.

einer so anerkannten Autorität für berechtigt halten, ungeachtet der abweichenden Anschauungen älterer Forscher wie ZEKELY, v. HAUER und REUSS, in den Gosau-Schichten ausschliesslich eine Vertretung des Turon, ja selbst nur einer bestimmten Unterabtheilung desselben, der Zone des *Hippurites cornu vaccinum* zu erblicken. Diese Auffassung jedoch wurde in dem Augenblicke unhaltbar, als REDTENBACHER[2]) in den höheren Abtheilungen der Gosau-Schichten eine Cephalopoden-Fauna kennen lehrte, die neben einer überwiegenden Anzahl von eigenthümlichen Formen sieben auch ausserhalb der Gosaugebilde vorkommende Species enthielt, die sich als beinahe ausnahmslos für die senonen Ablagerungen der französischen Kreide charakteristisch erwiesen. Diese Schlussfolgerungen REDTENBACHER's bestätigend, hat SCHLÜTER[2]) in der Cephalopoden führenden Abtheilung der Gosau-Schichten das Niveau des westfälischen Emscher Mergels erkannt, der nach BARROIS der senonen Zone des *Micraster coranguinum* in Nordfrankreich entspricht. Während somit für die höchsten Glieder der Gosau-Schichten der Nachweis eines senonen Alters seit jener Zeit erbracht war, konnten mindestens die tieferen Etagen derselben auch fernerhin noch als ein Aequivalent der Turon-Stufe gelten, und hat z. B. EDUARD SUESS[3]) noch in einer im Jahre 1881 erschienenen Publication die lockeren Mergelkalke und Kalkmergel mit riffbauenden Korallen, zahlreichen Hippuriten und hochverzierten Gastropoden aus dem Gosaubecken der Neuen Welt bei Wiener-Neustadt ausdrücklich als die wahre Vertretung der echten französischen Turon-Zone des *Hippurites cornu vaccinum* bezeichnet.

Eine vollständige Umwälzung in diesen Anschauungen haben erst die grossen Arbeiten von TOUCAS und PERON über die südfranzösische Kreide hervorgerufen. In einer 1879 veröffentlichten Abhandlung über die Kreidebildungen des Beckens von Corbières hat TOUCAS[4]) zum ersten Male die Ansicht ausgesprochen, dass die Gosaubildungen der Ostalpen eine Etage darstellen, welche über dem Horizont des *Hippurites cornu vaccinum,* also über dem Turon liege und demgemäss als eine

[1]) REDTENBACHER. „Die Cephalopoden-Fauna der Gosau-Schichten in den nordöstlichen Alpen." Abhandl. d. geolog. Reichsanst., Bd. V, p. 138.

[2]) SCHLÜTER. „Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands." Diese Zeitschr. 1876, Bd. XXVIII, p. 488.

[3]) E. SUESS „Note on the Gosau-Beds of the Neue Welt, West of Wiener Neustadt." Quart. Journ. Geol. Soc. 1881, XXXVII, p. 702.

[4]) A. TOUCAS. „Du terrain crétacé des Corbières et comparaison du terrain crétacé supérieur des Corbières avec celui des autres bassins de la France et de l'Allemagne." Bull. Soc. géol., sér. III, T. VIII, 1879—80, p. 79.

Vertretung jener Rudisten-Horizonte aufzufassen sei, welche in Südfrankreich dem Senon angehören. Der ausführlichste Beweis für diese Behauptung ist von Toucas in einer späteren Arbeit aus dem Jahre 1881 geliefert worden [1]. Bekanntlich sind die Gosau-Schichten der Ostalpen durch die auffallende Erscheinung ausgezeichnet, dass von den beiläufig 500 Arten, welche bisher aus der reichen Fauna derselben beschrieben wurden, nur ungefär 120 auch in anderen Kreidegebieten sich wiederfinden. Von diesen nun sind nach den Mittheilungen von Toucas mehr als 100 gemeinsam mit den senonen Kreideschichten von Beausset und Sougraigne, 23 mit der Kreide von Villedieu (unterstes Senon), 39 mit der Belemnitellen-Zone (oberstes Senon) und blos 32 mit den turonen Schichten des Grès d'Uchaux. Allein auch unter den letzteren sind ausnahmslos Arten vertreten, welche auch in höhere Etagen aufsteigen, während in den Gosau-Schichten nicht eine einzige der für Turon ausschliesslich charakteristischen Arten vorkommt.

Was diesen Darlegungen von Toucas besonderen Werth verleiht, ist der Umstand, dass v. Zittel, der seinerzeit die Gosau-Schichten als Aequivalent der Zone des *Hippurites cornu vaccinum* auffassen zu sollen glaubte, auf einer mit dem französischen Gelehrten gemeinschaftlich unternommenen Excursion die Anschauungen des letzteren vollinhaltlich acceptirte.

Auch die neueren Arbeiten über die geologische Stellung der südfranzösischen Kreide von Peron [2]) und Fallot [3]), welche gelehrt haben, dass eine grosse Zahl der bisher für die Turon-Stufe als bezeichnend geltenden Rudisten, wie *Hippurites cornu vaccinum* noch in höheren Rudisten-Horizonten wiederkehren, dürfen als eine Bestätigung der von Toucas ausgesprochenen Schlussfolgerungen betrachtet werden [4]). Denn gerade von den für das Turon wirklich charakteristischen Rudisten findet sich kein einziger in den Gosau-Schichten, wohl aber eine nicht geringe Anzahl von solchen, welche für die zweite Hippuriten-Etage, die bereits das Senon repräsentirt, bezeichnend sind. [5])

---

[1]) A. Toucas. „Synchronisme des étages turonien, sénonien et danien dans le nord et dans le midi de l'Europe." Bull. Soc. géol., sér. III, T. X. 1881—82, p. 200.

[2]) Peron. „Nouveaux documents pour l'histoire de la craie à Hippurites." Bull. Soc. géol., III. sér., T. XIII, 1884—85, p. 239.

[3]) Fallot. Ibidem, p. 65.

[4]) Auch A. de Lapparent (Traité de géologie, 2. ed., II, p. 1099 bis 1114) hat sich den Ansichten von Toucas über die Gliederung der südfranzösischen Kreide und die geologische Stellung der Gosaugebilde angeschlossen.

[5]) Bull. Soc. géol., III. sér., T. X, p. 202.

Es erscheint somit nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse als durchaus unstatthaft, in einer Fauna, welche den Gosau-Habitus trägt, eine Vertretung der europäischen Turonbildungen sehen zu wollen, und es muss daher consequenter Weise der Schlusssatz der Ausführungen Noetling's folgendermaassen modificirt werden: „Die älteste syrische Kreidefauna ist als Aequivalent der Gosau-Schichten und demgemäss jener Theil der syrischen Kreide, in welchem dieselbe gefunden wurde, als Vertreter des europäischen Senon zu betrachten"

Sobald man überhaupt auf Grund des angeblichen Gosau-Habitus der Fauna des Trigonien-Sandsteins eine Parallelisirung mit europäischen Kreidebildungen vornimmt, so ist jede andere Schlussfolgerung schlechterdings unzulässig. Weigert man sich indessen, die Consequenzen der Untersuchungen von Toucas in ihrer vollen Strenge zu acceptiren, hält man auch heute noch an dem älteren Standpunkte v. Hauer's [1]) fest, der in den Gosau-Schichten eine Vertretung der oberen Kreide überhaupt zu erblicken geneigt ist, dann muss man von vorn herein darauf verzichten, auf den Gosau-Habitus einer Fauna den Nachweis irgend eines bestimmten Kreidehorizontes stützen zu wollen.

Indem ich zu dem zweiten Punkte meiner Darlegung schreite, werde ich nunmehr diejenigen Thatsachen näher zu prüfen haben, welche den Ausführungen Noetling's zufolge die Uebereinstimmung der Fauna des Trigonien-Sandsteins mit jener der ostalpinen Gosau-Schichten begründen. Das paläontologische Beweismaterial, über welches Noetling bei seiner Argumentation verfügt, beschränkt sich, wenn man die auf p. 839 und 840 mitgetheilten Fossillisten mustert, auf nachfolgende 4 Formen: *Natica bulbiformis* Sow. var. *orientalis* Frech, *Cerithium magnicostatum* Conr., *C. orientale* Conr. und *C. sociale* Zek. Von den drei letzteren Arten wird eine, *C. sociale*, mit der bekannten Gosauform direct identificirt, während die beiden anderen sich eng an Gosautypen anschliessen sollen.

Was zunächst *Natica bulbiformis* betrifft, so betont Noetling selbst die Uebereinstimmung der syrischen Form mit der von Stoliczka beschriebenen Art aus der indischen Kreide und weist darauf hin, dass beide sich deutlich gegen die europäische Gosauform unterscheiden (p. 834). Da er ferner gerade auf das Vorkommen dieser Form hinreichendes Gewicht legt, um aus demselben „ein Hineinragen des indischen Elements in die sonst europäisch geartete syrische Unter-Turon-Fauna"

[1]) F. v. Hauer. „Die Geologie etc.", 2. Aufl. Wien, 1878, p. 519.

zu folgern, so kann diese Art sicherlich nicht als beweisend für den europäischen Gosau-Habitus des syrischen Turon gelten. Allein auch wenn man davon absehen wollte, dass es die indische Varietät von *N. bulbiformis* ist, die dem Autor vorlag, so würde selbst aus dem Auftreten der echten *N. bulbiformis* noch keineswegs ein Schluss auf den Gosau-Habitus jener Kreidebildungen gerechtfertigt erscheinen, da die erwähnte Art, wie aus einer von Toucas (l. c., p. 213) mitgetheilten Fossilliste hervorgeht, eine weit über die Gosau-Ablagerungen der Ostalpen hinausreichende Verbreitung besitzt und sich nicht nur in den gleichalterigen Schichten der Provence, sondern auch in der oberen Kreide von Nordfrankreich und Norddeutschland wiederfindet.

Die zweite Form, die zum Vergleiche mit Gosau-Typen herangezogen wird, ist *Cerithium magnicostatum* Conr. Noetling hebt hervor (p. 873), dass „die syrische Form sehr gut mit Zekeli's [1]) Abbildung des *C. speciosum* aus der Gosau übereinstimme", wenngleich Unterschiede zwischen beiden vorhanden seien, die eine Identificirung mit jener Art nicht gestatten. Leider ist jedoch gerade Zekeli's Abbildung von *C. speciosum* gänzlich werthlos. Schon Reuss [2]) hat kurze Zeit, nachdem Zekeli's Abhandlung erschienen war, darauf hingewiesen, dass eine nicht geringe Zahl der darin aufgestellten neuen Arten nicht als selbstständige Species aufrecht erhalten werden könne, da von denselben „nur einzelne Fragmente, überdies so schlecht erhaltene Exemplare vorlagen, dass an eine genaue Bestimmung derselben gar nicht zu denken sei." Unter diesen befindet sich auch *Cerithium speciosum*, und wurde diese Art daher von Stoliczka [3]) als auf unvollständige Exemplare von *C. Prosperianum* basirt, später thatsächlich eingezogen. Von der letzteren Art aber ist das syrische *C. magnicostatum* sicherlich durchaus verschieden.

Cerithium orientale Conr. schliesst sich nach Noetling's Ansicht an die bekannte Gosauform *C. Haidingeri* Zek. an. Beide Formen zeigen, wie Noetling hervorhebt, mit einander grosse Aehnlichkeiten, scheinen ihm jedoch in einem Merkmal von einander abzuweichen. „Bei *C. Haidingeri* reichen nämlich die Verticalrippen über die ganze Höhe der Umgänge vom

---

[1]) Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. I, p. 112, t. 23, f. 1.

[2]) Reuss. „Kritische Bemerkungen über die von Herrn Zekeli beschriebenen Gastropoden der Gosaugebilde in den Ostalpen." Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. in Wien, XI. Bd., 1853, p. 37 u. 43 des Separat-Abdruckes.

[3]) Stoliczka. „Eine Revision der Gastropoden der Gosauschichten in den Ostalpen." Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, LII, 1865, p. 107 des Sep.-Abdruckes.

Unterrande bis zum Oberrande, welch letzterer hierdurch .... leicht gewellt erscheint. Bei *C. orientale* erreichen sie dagegen den Oberrand nicht, sondern hören in einiger Entfernung unterhalb desselben auf." Die Unterschiede zwischen beiden Formen erscheinen jedoch unzweifelhaft bedeutender, wenn man neben der Abbildung von Zekeli auch die Beschreibung der Gosau-Art bei Stoliczka (l. c., p. 111) berücksichtigt. Nicht nur sind bei *C. Haidingeri* die Querrippen zahlreicher und stärker ausgeprägt, sie zeigen auch nicht an beiden Nähten beträchtliche Verdickungen. Auch sind die Umgänge gegen einander entschieden schärfer abgesetzt, als bei *C. orientale.* Uebrigens ist *C. Haidingeri* wahrscheinlich gar kein für den Gosau-Habitus einer Ablagerung bezeichnendes Fossil, da es, wie Stoliczka betont, vermuthlich mit *C. Matheroni* d'Orb. vereinigt werden muss, das aus dem Grès d'Uchaux der Vaucluse stammt.

Eine Form aus den Trigonien-Sandsteinen des Libanon endlich, die von Noetling als völlig identisch mit derjenigen aus der Gosau bezeichnet wird, ist *Cerithium sociale* Zek. (p. 832). Auch in der Liste der Fossilien des Trigonien-Sandsteins (p. 839) findet man diesen Namen vertreten. Um so mehr muss es daher Wunder nehmen, wenn man in dem paläontologischen Theile der Abhandlung nirgends *C. sociale,* wohl aber *Cerithium provinciale* Zek. beschrieben findet (p. 874). Auch die Erläuterung zu der auf t. 27, f. 8 gegebenen Abbildung erwähnt die Bezeichnung *C. provinciale*, während das Citat auf p. 874 — *Cerithium provinciale* Zekeli, Gastropoden der Gosaugebilde. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. I, Abth. 2, p. 95, t. 17, f. 4 — wiederum sich nur auf *C. sociale* beziehen kann. Man sollte erwarten, dass Abbildung und Beschreibung sofort jeden Zweifel zerstreuen müssten, mit welcher der beiden, doch ziemlich verschiedenen Arten der Autor die ihm vorliegende syrische Form zu identificiren beabsichtigte, da er ja ausdrücklich hervorhebt, dass keinerlei Unterschiede gefunden wurden, welche eine Trennung rechtfertigen könnten. Allein auch dieser Weg bringt keineswegs in vollständiger Weise die gewünschte Aufklärung. Wenngleich die Sculptur der syrischen Art jener des *C. sociale* nahesteht, so ist doch die Form des Gehäuses eine so wesentlich andere, dass die Identität beider mit zu grosser Zuversicht ausgesprochen erscheint. Die in der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindlichen Exemplare von *C. sociale* und *C. subgradatum* — beide Arten wurden später von Stoliczka vereinigt — die vermuthlich die Originalien zu den Abbildungen Zekeli's geliefert haben, sind ungemein schlanke Formen, während das von Noetling abgebildete *Ceri-*

thium einen viel gedrungeneren Bau besitzt. Auch beträgt bei *C. sociale* Zek. nach der Beschreibung von Stoliczka (l. c., p. 95) die Zahl der Umgänge acht bis neun, während dieselbe bei der syrischen Art auf elf bis zwölf steigt.

Eine Prüfung der von mir aus den Trigonien-Sandsteinen des Libanon gesammelten Suite von Fossilien — es sind beiläufig 35 Arten in meiner Sammlung vertreten — hat gleichfalls keinerlei die Parallelisirung mit Gosaubildungen bestätigendes Resultat ergeben. Von zwei *Cerithium*-Arten, die sich in meiner Sammlung befinden, schliesst sich keine an irgend eine der bekannten Gosauformen näher an. Diese aber repräsentiren neben *Natica bulbiformis* Sow. überhaupt die einzigen Typen, die bei einer Vergleichung der beiden Faunen in Betracht gezogen werden können. Als bemerkenswerthe Unterschiede der Fauna der Trigonien-Sandsteine gegenüber jener der Gosau-Schichten verdienen dagegen hervorgehoben zu werden: Das vollständige Fehlen der aberranten Ammonitiden, der für die Gosaubildungen so charakteristischen Gattung *Omphalia*, der sämmtlichen für Gosau wirklich bezeichnenden Cerithien, wie *Cerithium Simonyi*, *C. Münsteri*, *C. Hoeningshausi*, *C. sexangulum*, *C. tenuisulcum*, *C. hispidum* etc., das auffallende Zurücktreten der Actaeonellen [1]) und die gänzliche Abwesenheit der Inoceramen [2]). Die Gattungen *Nerinea* und *Trigonia* endlich sind in beiden Schichtbildungen durch so total verschiedene Arten vertreten, dass der angebliche Gosau-Habitus der Fauna des Trigonien-Sandsteins kaum noch irgend eine beweisende Beobachtung für sich hat. Man wird dementsprechend Noetling's Behauptung, „dass das untere Turon in Syrien einen ganz entschieden europäischen Habitus vom Charakter der Gosauformation aufweise“, so lange als eine blosse „façon de parler“ betrachten dürfen, als nicht stichhaltigere Beweise für dieselbe erbracht worden sind.

Das Auftreten einer reichen Ostreen-Fauna in den Ceratiten-Schichten von Bhamdûn zeigt, wie ich bereits an anderer Stelle [3]) auseinanderzusetzen versucht habe, weit eher Anklänge an den afrikanischen Kreidetypus, als an jenen der europäischen Gosaubildungen.

Von allen diesen Thatsachen abgesehen, ist der Nachweis

---

[1]) In meiner Sammlung findet sich dieses Genus überhaupt nicht vertreten. Der Beweis für das Vorkommen desselben im Libanon stützt sich auf die Angaben von Fraas. Keinesfalls spielen die Actaeonellen in der syrischen Kreide annähernd jene Rolle, die ihnen in den ostalpinen Gosaubildungen zukommt.

[2]) Dass auf eine diesbezügliche Angabe Conrad's kein Gewicht zu legen sei, hat bereits Noetling (l. c., p. 833) betont.

[3]) „Libanon“, p. 34.

eines turonen Alters der Trigonien-Sandsteine aus dem von NOETLING gesammelten paläontologischen Beweismaterial keinesfalls zu erbringen. Es könnte sich dieser Nachweis nur auf zwei der von ihm untersuchten Fossilien stützen, auf *Natica bulbiformis* var. *orientalis* und *Cerithium sociale* — sofern man die Identität der syrischen und europäischen Form zugeben wollte.

Die indische Varietät von *Natica bulbiformis* ist nach STOLICZKA [1]) in den tieferen wie in den höheren Abtheilungen der indischen Kreide vertreten, ja es befindet sich gerade das eine Hauptlager derselben in den Ootatoor beds, also der tiefsten Schichtgruppe, die unter den europäischen Kreideniveaux beiläufig dem Cenoman entspricht [2]). Allein auch die echte *Natica bulbiformis* Sow. ist nicht charakteristisch für Ablagerungen turonen Alters. Wohl stammen D'ORBIGNY's Originalstücke aus dem turonen Grès d'Uchaux der Vaucluse [3]), dagegen wird die Art von TOUCAS [4]) aus den Kreidemergeln von Sougraigne citirt, die als unzweifelhaft senone Bildungen anzusehen sind, ferner aus den Mergelkalken mit *Lima ovata*, *Delphinula radiata* und *Pholadomya Royana* aus dem Kreidebecken von Beausset, die dem mittleren Senon entsprechen (l. c., p. 70). Desgleichen wird *Cerithium sociale* von TOUCAS (l. c., p. 67) als eine charakteristische Form aus den Sanden mit *Ostrea proboscidea* in der Kreide von Beausset angeführt, also aus Schichten, welche über den Mergeln und Mergelkalken mit *Inoceramus digitatus* liegen und somit entschieden senone Bildungen repräsentiren. Da sich TOUCAS ausdrücklich darauf beruft, dass die bezeichneten Fossilien von COQUAND, PERON und ZITTEL einer Revision unterzogen worden seien, so dürfen seine Mittheilungen wohl als beweiskräftig angesehen werden.

Man mag von welchen Ueberlegungen immer ausgehen, für eine Parallelisirung der Trigonien-Sandsteine des Libanon mit der europäischen Turonstufe fehlt jede Begründung.

Die von NOETLING mitgetheilte Liste der grösstentheils durch die Arbeiten von FRAAS und HAMLIN bekannt gewordenen Fossilien des Trigonien-Sandsteins ist leider zu einer Entscheidung der Altersfrage jenes Schichtcomplexes nicht zu verwerthen. Von den 60 Arten, welche in jener Liste aus der Stufe der *Trigonia syriaca* und *Tr. distans* namentlich aufgezählt werden, sind 37 specifisch syrische Formen und nur 23

---

[1]) STOLICZKA. „Cretaceous Gastropoda of Southern India", p. 300.

[2]) MEDLICOTT and BLANFORD: „A Manual of the Geology of India." Calcutta, 1879, I, p. 268.

[3]) Paléontologie franç. Terr. crét., II, p. 162.

[4]) Bull. Soc. géol., 3. sér., T. VIII, p. 49.

mit solchen aus anderen Kreidegebieten identisch. Unter diesen gehören 6 der unteren Kreide, 11 dem Cenoman, 3 dem Turon, 1 dem Senon, 1 dem Turon und Senon, 1 dem Cenoman, Turon und Senon an. Es liegt mir ferne, dieser Zusammenstellung irgend welches Gewicht beilegen zu wollen, da ich NOETLING's Ansicht vollinhaltlich zustimme, dass die bisherigen Fossilbestimmungen der syrischen Kreidepetrefacten im höchsten Grade revisionsbedürftig seien. Gleichwohl bin ich in der Lage, directe Beweise für das Alter der Trigonien-Sandsteine aus der Fauna derselben zu geben und mindestens zwei Fossilien aus denselben namhaft zu machen, über deren Identität mit bezeichnenden Arten der Cenoman-Stufe kein Zweifel obwalten kann. Diese beiden Fossilien sind *Janira quinquecostata* D'ORB. und *Enallaster Delgadoi* DE LORIOL.

Janira quinquecostata D'ORB. wurde von mir selbst auf dem Wege von Dschisr el Kâdi nach Dêr el Kamr in den gelbbraunen Kalkbänken des Trigonien-Sandsteins gesammelt, welche vermuthlich den *Cardium*-Bänken des Profils von ʻAbeih entsprechen. Das vorzüglich erhaltene Exemplar zeigt eine so vollständige Uebereinstimmung mit der von D'ORBIGNY [1]) beschriebenen und abgebildeten Leitform des Cenoman [2]), dass die Identität beider mit voller Zuversicht ausgesprochen werden darf.

Enallaster Delgadoi DE LORIOL ist eine bezeichnende Art des Cenomans von Portugal. Nach den freundlichen Mittheilungen des Herrn P. DE LORIOL in Genf gehören die von FRAAS in den *Cardium*-Bänken von Azunîgeh gesammelten und als *Heteraster oblongus* AG. beschriebenen Echiniden dieser Art an, wie Herr DE LORIOL auf Grund einer sorgfältigen Prüfung der von Professor FRAAS überlassenen Original-Exemplare constatiren konnte.

Die von mir selbst in der Schichtgruppe der Trigonien-Sandsteine gesammelten Echiniden gehören, wie mir Herr P. DE LORIOL mittheilt, durchaus neuen Arten an und zwar:

Pseudocidaris Dieneri P. DE L.,
Enallaster syriacus P. DE L.,
Toxaster Dieneri P. DE L.

Die erstere Art stammt aus den Ceratiten-Schichten von Bhamdûn, die beiden letzteren von ʻAbeih und zwar aus NOETLING's Stufe der *Trigonia distans*. Beschreibung und Abbildungen derselben wird Herr DE LORIOL demnächst veröffentlichen.

---

1) Pal. franç. Terr. crét., T. III, p. 632; pl. 444, f. 1—5.

2) Prodrome, T. II, p. 169.

Als ein weiterer entscheidender Beweis für das cenomane Alter der Trigonien-Sandsteine muss wohl die Thatsache angesehen werden, dass die letzteren allerorten von einem Schichtcomplex überlagert werden, der eine der Cenomanstufe eigenthümliche Cephalopoden-Fauna führt. Ich habe in Mittel-Syrien diesen Schichtcomplex, welcher beiläufig den „Marnes calcaires“ von Botta entspricht und eine gegen 1000 m mächtige, aus Kalken und Dolomiten bestehende Sedimentbildung darstellt, unter der Bezeichnung „Libanon-Kalkstein“ zusammengefasst und begreift diese Schichtgruppe in der Eintheilung Noetling's die beiden Stufen des *Radiolites syriacus* und des *Pileolus Oliphanti* — sofern die letztere in Mittel-Syrien überhaupt eine Vertretung findet — nebst den Fischschiefern von Hâkel und den darüber liegenden Pholadomyenmergeln.

Der Libanon-Kalkstein hat ausser zahlreichen Radioliten und Nerineen, die heute noch einer gründlichen Bearbeitung harren, nachfolgende Cephalopoden geliefert:

1. *Acanthoceras* aus dem Formenkreise des *A. rotomagense* Bgnt.,
2. *Stoliczkaia* cf. *dispar* Stol. (non d'Orb.),
3. *Mammites nodosoides* Schloth.

Exemplar 3 stammt aus den höchsten Abtheilungen dieser mächtigen Schichtgruppe und charakterisirt dieselben als ein Aequivalent der europäischen Turonstufe. Exemplar 1 und 2 gehören hingegen tieferen Horizonten der Schichtgruppe an. *Stoliczkaia* cf. *dispar*, ein stark abgeriebenes Fragment, das eine vollkommen sichere Bestimmung der Species nicht zulässt, wurde auf dem Abstiege von Kala 'at esch Schekîf zum Leontes gesammelt. Von Tibnîn, das genau in der Fortsetzung des Kalkzuges von Kala 'at esch Schekîf gelegen ist, citirt Lartet das Vorkommen von *Acanthoceras Mantelli* Sow. Doch wage ich es nicht auf seine Abbildung hin (l. c., t. 8, f. 3), auf die angebliche Identität seiner Stücke mit der bekannten Leitform des Cenoman Gewicht zu legen.

Um so grössere Bedeutung für die Altersbestimmung der in Rede stehenden Bildungen darf *Acanthoceras rotomagense* beanspruchen, das ich selbst im Wâdi en Nusur oberhalb Jamûneh gesammelt habe. Das wohlerhaltene Stück von beiläufig 14 cm Durchmesser, dass durch etwas minder breiten Querschnitt und ein wenig nach vorwärts [1]) gebogene Rippen sich einigermaassen von den von Pictet und Schlüter be-

[1]) „Libanon“, p. 37 steht irrthümlich „nach rückwärts gebogene Rippen“, welches Versehen hiermit berichtigt erscheint.

schriebenen Formen dieser Gruppe unterscheidet, gehört gleichwohl ganz unzweifelhaft dem Formenkreise des *A. rotomagense* an. Es steht dem von Sharpe[1]) (t. 16, f. 2) abgebildeten *Ammonites rotomagensis* und besonders den von Stoliczka[2]) als var. *compressus* bezeichneten Formen aus der indischen Kreide ausserordentlich nahe. Windungsverhältnisse und Ornamentik des Gehäuses sind die gleichen, und erscheint auch die Höckerreihe auf der Externseite deutlich ausgeprägt. Es ist daher in keiner Weise gerechtfertigt, wenn Noetling dieses Exemplar unter jenen anführt, „deren Bestimmung nicht einmal feststehe" (l. c., p. 855), und muss vielmehr nachdrücklich betont werden, dass an der Zugehörigkeit desselben zu dem Formenkreise des *A. rotomagense* kein Zweifel bestehen kann.

Die Bedeutung von *Acanthoceras rotomagense* als Leitform für die Cenomanstufe ist bekannt und bedarf keiner weiteren Erörterung. Ist doch gerade die obere Verbreitungsgrenze dieser Art als maassgebend für die Trennungslinie zwischen Cenoman und Turon angesehen worden. Mit Rücksicht hierauf erscheint die Zuweisung der dieselbe umschliessenden Schichtgruppe zum Cenoman als gerechtfertigt.

Erscheint das vorliegende paläontologische Beweismaterial an und für sich vollständig ausreichend, um auf dasselbe den Nachweis einer Vertretung der Cenomanstufe in Syrien zu gründen, so findet dieses Ergebniss unserer Untersuchungen eine nicht minder werthvolle Bestätigung in den Resultaten der geologischen Arbeiten von Fraas und Lartet im südlichen Palästina und im Ost-Jordanlande. Lartet insbesondere gebührt das unbestreitbare Verdienst, nicht nur die stratigraphische Stellung, sondern auch den Charakter der wichtigsten Kreideglieder des von ihm durchforschten Gebietes richtig gedeutet zu haben. Wie seine Profile des Wâdi Môdschib am Todten Meere oder von ʻAin Mûsâ am Fusse des Berges Nebo erkennen lassen, folgt daselbst über einer Unterlage von eisenschüssigen Sandsteinen, die aller Wahrscheinlichkeit nach als Aequivalente der tieferen Abtheilungen des Trigonien-Sandsteins im Libanon anzusehen sind, ein mehr als 1000 m mächtiger Schichtcomplex von grauen Kalken, die an vielen Stellen gegen oben in einen Rudisten-Kalk übergehen und deren Hangendes weisse oder gelbliche Mergelkalke und Feuerstein führende Kreide bilden. Diese beiden Schichtgruppen, die tieferen grauen Kalke (Craie grise dure inférieure bei Lartet) und

---

[1]) Sharpe. „Fossil Mollusca of the Chalk of England." Palaeontograph. Soc. London, 1856.

[2]) Stoliczka. „The fossil Cephalopoda of the cretaceous rocks of Southern India." Palaeontologia indica, p. 69.

die höheren, lichten Mergelkalke (Craie blanche marneuse supérieure), welche schon RUSSEGGER in seiner Darstellung der geologischen Verhältnisse des heiligen Landes unterschied, führen eine durchaus verschiedene Fauna. Aus den unteren, grauen Kreidekalken hat LARTET im Ganzen 34 Arten beschrieben. Von diesen sind 12 specifisch syrische Formen, alle übrigen 22 hingegen durchaus mit solchen identisch, welche die cenomanen Ablagerungen des südlichen Algier charakterisiren [1]). Es sind dies die nachfolgenden:

Turritella nerinaeformis COQ.,
Pholadomya Luynesi LART.,
„ *Vignesi* LART.,
Venus Forgemolli COQ.,
Cardium sulciferum BAYLE.,
„ *Pauli* COQ.,
„ *Saportae* COQ.,
Janira tricostata COQ. (*Coquandi* PERON),
„ *Dutrugei* COQ.,
Plicatula Reynesi COQ.,
Ostrea Olisoponensis SHARPE,
„ *flabellata* D'ORB.,
„ *Mermeti* COQ.,
„ *Delettrei* COQ.,
„ *africana* LAM.,
Terebratula Nicaisei COQ.,
Hemiaster Batnensis COQ.,
„ *Gabrielis* PER. et GAUTH.,
Holectypus excisus COTT.,
„ *cenomanensis* GUÉR.,
Heterodiadema libycum DES.,
Goniopygus Menardi AG.

COTTEAU [2]), der die von LARTET gesammelten Echiniden zuerst beschrieb, gelangte schon im Jahre 1868 auf Grund der Uebereinstimmung derselben mit den für das Cenoman von Algier bezeichnenden Formen zu dem Schlusse, dass die Schichten, denen dieselben entstammen, keinem anderen Horizont als dem Cenoman entsprechen könnten. „La présence

[1]) Eine Ausnahme macht möglicherweise *Terebratula Nicaisei* COQ., welche von COQUAND („Géologie et Paléontologie de la region sud de la province de Constantine.“ Mem. soc. d'émul. de la Provence 1862, p. 236) aus dem Albien von Aumale citirt wird.

[2]) COTTEAU. „Sur les échinides fossiles receuillis par M. LARTET en Syrie et en Idumée.“ Bull. Soc. géol., 2. sér., T. XXVI, 1868 – 1869, p. 533.

de ces diverses espèces d'échinides dans les couches crétacées de Syrie fournit un point de repère fort utile, et c'est avec certitude, qu'on peut rapprocher ces mêmes couches à l'époque cénomanienne."

Kurze Zeit darauf sprach PERON[1]) die Ansicht aus, dass die von LARTET in Palästina gesammelten Echiniden auf eine Vertretung von zwei verschiedenen Niveaus innerhalb der syrischen Kreide, nämlich des Cenoman und des Senon hinweisen. In der That hat eine sorgfältige Revision der Bestimmungen COTTEAU's die vollständige Bestätigung dieser Ansicht ergeben[2]). Die Echiniden-Fauna der „Craie grise inférieure" und der „Craie marneuse supérieure" sind hiernach durchaus verschieden, geradeso wie die Echiniden-Fauna des algerischen Cenoman und Senon, und gelang es PERON auf Grund dieser Thatsachen zu zeigen, dass die tiefere Abtheilung der Kreidekalke von Palästina in jeder Beziehung ein wahres Aequivalent des algerischen Cenoman darstelle.

„Wenn man den Durchschnitt des Wâdi Môdschib bei LARTET mit jenem von Dolat-azdin bei Bou-Saada, des Djebel Batan unterhalb Eddis oder des Tezrarin vergleicht, so findet man eine vollkommene Uebereinstimmung der Schichtfolge. An der Basis Sandsteine von bedeutender Mächtigkeit, darüber grüne, salzhaltige Mergel, dann Kalke mit *Ostrea africana*, *O. Mermeti*, *O. Olisoponensis*, *O. flabellata*, *Heterodiadema libycum* und jener ganzen reichen Fauna, die dem Cenoman von Afrika eigen ist." [3])

Dies sind im Wesentlichen die Gründe, welche COTTEAU, LARTET und PERON dazu geführt haben, in einem grossen Theile der syrischen Kreidebildungen eine Vertretung der Cenomanstufe zu erblicken und derselben den afrikanischen Charakter zu vindiciren, wie er jenen Ablagerungen vom südlichen Algier bis Hadramaut in Arabien eigenthümlich erscheint. Wenn man freilich bei NOETLING vergebens nach einer Widerlegung derartiger Ergebnisse positiver Beobachtungen sucht, wenn man in seinen Tabellen (l. c., p. 828 u. 848) diese doch für die stratigraphische Stellung der syrischen Kreide grundlegenden Angaben einfach mit Stillschweigen übergangen findet, so möchte es fast scheinen, als sei die von ihm eröffnete Discus-

---

[1]) PERON. „Note sur la place, qu'occupent dans la série stratigraphique quelques oursins très répendus en Algérie." Bull. Soc. géol., 2. sér., T. XXVII, 1869—70, p. 599.

[2]) COTTEAU, PERON et GAUTHIER. „Échinides fossiles de l'Algérie." IV. fasc., 1878, p. 117, 120, 170, 172, 205.

[3]) Ibidem, III. fasc., p. 61.

sion dieses Gegenstandes nicht mit der hinreichenden Kenntniss der Arbeiten seiner Vorgänger unternommen worden [1]).

Auch in der arabischen Wüste in der Umgebung der Klöster St. Paul und St. Anton ist die mittlere Kreide in der gleichen Entwicklung wie in Palästina durch v. Zittel [2]) nachgewiesen worden. Hier liegen im Wâdi el Morr braunrothe, glimmerreiche Sandsteine, von der petrographischen Beschaffenheit der Sandsteine des Libanon und des heiligen Landes, auf dem krystallinischen Grundgebirge und werden von einem 100 bis 200 m mächtigen Complex grauer Mergel und Kalksteine überlagert, deren reiche Fauna durch die umfassenden Aufsammlungen Schweinfurth's genauer bekannt geworden ist. Aus diesen fossilreichen Kalksteinen, deren cenomanes Alter ausser Zweifel steht, führt v. Zittel acht mit den grauen Kreidekalken von Palästina gemeinsame Arten an, nämlich:

Ostrea flabellata d'Orb.,
„ *Olisoponensis* Sharpe,
„ *africana* Lam.,
„ *Mermeti* Coq.,
Venus Forgemolli Coq.,
Heterodiadema libycum Des.,
Holectypus excisus Cott.,
Hemiaster Batnensis Coq.

Also auch hier sind es wieder die für den afrikanischen Typus jener Ablagerungen bezeichnenden Austern und Echinodermen, welche auf den Synchronismus derselben hinweisen.

Es hat ferner Oscar Fraas [3]) schon vor zwanzig Jahren in den Kreidekalken der Umgebung von Jerusalem einen Cephalopoden führenden Horizont kennen gelehrt, dessen Fauna neben specifisch syrischen Elementen auch eine bezeichnende Art der mittleren Kreide geliefert hat. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Professoren v. Zittel und Fraas, denen ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus-

---

[1]) So erwähnt z. B. Noetling (l. c., p. 828) der Ansicht Lartet's über die stratigraphische Stellung der Kreidebildungen von Palästina mit keinem Worte, sondern behauptet vielmehr, dass sich derselbe „über das Alter der einzelnen Abtheilungen sehr zurückhaltend ausgedrückt“ habe. Und doch hat Lartet wiederholt (z. B. „Exploration géolog. de la Mer Morte etc.“, p. 41, 65, 68, 69, 70, 71, 75, 90, 94, 99, 105, 106) auf eine Vertretung der Cenomanstufe in denselben auf das allerbestimmteste hingewiesen. Speciell die „Craie grise inférieure“ ist von ihm stets als ein Aequivalent des algerischen Cenoman angesehen worden.

[2]) K. v. Zittel. „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste.“ Palaeontographica. Cassel, 1883, p. 79,

[3]) O. Fraas. „Aus dem Orient“, I. Th., p. 101—109.

spreche, ist es mir ermöglicht worden, eine Revision des seiner Zeit von Fraas, Schick und Roth in den Kreidekalken von Jerusalem gesammelten paläontologischen Materials vorzunehmen.

Es enthält dasselbe im Ganzen sechs verschiedene Cephalopoden-Arten, von welchen eine, *Acanthoceras rotomagense* Bgnt., direct mit dem bekannten Leitfossil des europäischen Cenoman identificirt werden muss, während die übrigen sich theils als neue Formen erwiesen haben, theils wegen ihrer mangelhaften Erhaltung keine genaue Bestimmung gestatten. Unter den letzteren erwähne ich einer grossen *Schloenbachia*, die vermuthlich der *Schl. tricarinata* d'Orb. sehr nahe steht. Leider ist die Externseite des mir vorliegenden Exemplars nicht erhalten, und kann daher die Uebereinstimmung mit der obigen Art nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen werden. Unter den ersteren sind zu nennen: ein *Acanthoceras*, das zwischen *A. rotomagense* Bgnt. und *A. Lyelli* Leym. beiläufig die Mitte hält, also jedenfalls mittel-cretacischen Habitus trägt, ein *Placenticeras* mit pfeilförmig zugeschärfter Externseite und kleinen Knoten an der Nabelkante, von dem Typus des *Pl. memoria Schloenbachi* Laube u. Bruder, endlich je eine neue Art der Gattungen *Schloenbachia* und *Hoplites*.

Schon die Beschaffenheit des Gesteinsmaterials, aus welchem die einzelnen Stücke bestehen, lässt erkennen, dass dieselben keineswegs von einer und derselben Localität herstammen und wahrscheinlich zwei verschiedenen geologischen Horizonten angehören. Auf ein Niveau der oberen Kreide — Ober-Turon oder Senon — scheint *Schloenbachia* cf. *tricarinata* hinzuweisen. Dagegen gestattet das Vorkommen von *Acanthoceras rotomagense* die entsprechenden Schichtbildungen mit voller Sicherheit dem Cenoman zuzuzählen. Herr Prof. Neumayr, dem ich für seine freundliche Unterstützung bei der Untersuchung der angeführten Fossile zu besonderem Danke verpflichtet bin, hat die Zuverlässigkeit der Bestimmung des zu dieser Art gestellten Exemplars aus der Sammlung des paläontologischen Museums in München bestätigt.

Diesen Thatsachen gegenüber wird die Behauptung Noetling's, es sei in Zukunft „das Cenoman aus der Reihe der syrischen Kreideglieder zu streichen“ (l. c., p. 852) künftighin nur noch historischen Werth beanspruchen dürfen. Es kann vielmehr nach allen vorliegenden Erfahrungen „kaum noch länger einem Zweifel unterworfen sein, dass jene Schichtgruppen, welche wir in Mittel-Syrien als Trigonien-Sandstein und Libanon-Kalkstein bezeichnet haben, auch in Palästina und der arabischen Wüste eine Vertretung finden, und dass in

denselben mindestens die Cenoman-Stufe durch entscheidende Fossilien repräsentirt wird.“ [1])

Ehe ich auf die weitere Gliederung der syrischen Cenoman-Bildungen eingehe, erübrigt es mir noch, den Gesammt-Charakter derselben kurz zu skizziren.

Zu den bemerkenswerthesten Errungenschaften der neueren geologischen Untersuchungen in Algier gehört bekanntlich der Nachweis einer heterotopischen Entwicklung der Cenoman-Stufe. Nördlich von Atlas trägt dieselbe den europäischen Typus, während sie im Süden des Gebirges in einer durchaus abweichenden Facies erscheint, die vor Allem durch einen besonderen Reichthum an Austern und Echinodermen charakterisirt wird. Diese Facies ist es, für welche K. v. Zittel [2]) die Bezeichnung „des syrisch-afrikanischen Kreidetypus“ in Vorschlag brachte und der ohne Zweifel nicht nur die cenomanen Ablagerungen von St. Paul und St. Anton, sondern auch jene von Palästina und Arabien angehören. Lartet gebührt das Verdienst, diese Thatsache zuerst ihrer vollen Bedeutung nach erkannt und gewürdigt zu haben (l. c., p. 99, 105—107). Er war es, der zuerst die ausserordentliche Uebereinstimmung der cenomanen Kreide-Fauna von Palästina mit jener des südlichen Algier nachdrücklich hervorhob, und sind die Ergebnisse seiner Untersuchungen durch die neueren Mittheilungen von Peron durchaus bestätigt worden, sodass dieselben nunmehr wohl als eine gesicherte Grundlage unserer geologischen Kenntniss von Syrien und Palästina betrachtet werden dürfen.

Auch in Mittel-Syrien trägt die Schichtgruppe des Libanon-Kalksteins den Typus der afrikanischen Cenoman-Bildungen in ausgezeichneter Weise an sich, indem ihre Fauna ebenfalls durch einen hervorragenden Reichthum an Austern charakterisirt wird. Das gleiche gilt auch für die oberste Abtheilung der Trigonien-Sandsteine, die an mehreren Orten, wie bei Bhamdûn, auf den Taumât-Nîha, bei Afka, eine kaum weniger reiche Fauna von Ostreen und Echiniden umschliessen. Dagegen zeigen allerdings die tieferen Abtheilungen der Trigonien-Sandsteine einen von den gleichalterigen Bildungen in Europa und Afrika vielfach abweichenden Habitus. Wohl weisen auch in diesem Schichtcomplex einzelne Formen, wie *Janira quinquecostata* d'Orb. oder die den europäischen Kreideablagerungen fremden Ammoniten der Gattung *Buchiceras* auf afrikanische Elemente hin, allein das Gepräge der Fauna im

---

[1]) „Libanon“, p. 41.

[2]) K. v. Zittel. „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste.“ Palaeontographica. Cassel, 1883, p. 80.

grossen Ganzen ist doch, soweit das bisher bearbeitete spärliche Material dies zu überblicken gestattet, ein so eigenartiges, dass eine Entscheidung über die Tragweite jener Beziehungen künftigen Forschungen vorbehalten bleiben mag.

Ich habe in meinen früheren Publicationen eine weitere Gliederung der beiden Schichtgruppen des Trigonien-Sandsteins und Libanon-Kalksteins, welche in Mittel-Syrien das Cenoman vertreten, unterlassen, da mir die in dieser Richtung von Fraas unternommenen Versuche nicht so positiv unbestreitbar erschienen, dass ich mich denselben mit voller Ueberzeugung hätte anschliessen können. Ich habe an anderer Stelle[1]) zu zeigen versucht, dass die von ihm vorgeschlagene Gliederung der Kreidebildungen des Libanon in neun Etagen wohl für einzelne Profile des Gebirges berechtigt sein mag, jedoch keineswegs allgemein anwendbar erscheint, da mehrere der von ihm als selbstständige Zonen unterschiedenen Glieder bei genauerer Untersuchung sich bloss als facielle Differenzirungen einer und derselben Schichtgruppe erweisen dürften. Meinen diesbezüglichen Ausführungen ist Noetling entgegengetreten, indem er der Meinung Ausdruck gab, dass jene Etagen sicherlich bestimmten paläontologischen Horizonten entsprechen (l. c., p. 850 ff.).

Seine Gliederung der syrischen Kreidebildungen schliesst sich denn auch im grossen Ganzen an die von Fraas vorgeschlagene an. Nur werden die Etagen 1 und 2 (Sandstein-Zone und Gastropoden-Zone) von ihm vereinigt, dagegen die Etage 6 (Radioliten-Kalke) in zwei weitere Unterabtheilungen (Stufe des *Radiolites syriacus* Conr. und Stufe des *Pileolus Oliphanti* Noetl.) getrennt. Die Grenze zwischen den beiden Hauptgruppen des „Terrain sablonneux“ und der „Marnes calcaires“ Botta's wird von Noetling unterhalb der Stufe des *Buchiceras syriacum* gezogen und die letztere der oberen Schichtreihe zugezählt.

Meiner Ansicht nach müssen jene Gründe, welche gegen die von Fraas vorgeschlagene Gliederung der syrischen Kreidebildungen sprechen, auch gegen Noetling's Eintheilung als zu Recht bestehend erachtet werden. Wie ich an anderer Stelle bereits betont habe, lässt sich, um nur ein Beispiel anzuführen, die Zone des *Buchiceras syriacum* als selbstständiger Horizont nicht aufrecht erhalten, da das angebliche Leitfossil derselben, von welchem jene Stufe den Namen trägt, bereits in den Gastropoden-Bänken von Afka sich findet. Ich selbst habe zwei wohlerhaltene Exemplare desselben in den rothen Mergeln auf dem Wege nach Meirûba gesammelt, und kann es

---

[1]) „Libanon“, p. 29 u. 34.

gar keinem Zweifel unterliegen, dass *Buchiceras syriacum* auch unter das Niveau der eigentlichen Ceratiten-Schichten von Bhamdûn hinabgeht. Dass Noetling diese, von mir wiederholt betonte Thatsache ignorirt, vermag die Bedeutung derselben nicht zu schmälern. Wenn irgendwo ein für einen bestimmten Horizont als leitend angesehenes Fossil sich bei späteren genaueren Untersuchungen auch in höher oder tiefer gelegenen Niveaus wiederfindet, so hört es eben auf, ein Leitfossil für jenen Horizont zu sein. So lange es daher nicht gelungen sein wird, auf Grund einer erschöpfenden Bearbeitung des paläontologischen Materials eine wirkliche Verschiedenheit der Fauna der Stufe des *Buchiceras syriacum* und der unterlagernden Schichten des Trigonien-Sandsteins darzuthun, so lange hat die Aufrechterhaltung jener Stufe als selbstständige paläontologische Zone keine Berechtigung. Ich habe es gerade aus dem Grunde, dass eine so charakteristische Form wie *B. syriacum* bereits in der Stufe der *Trigonia distans* sich findet, für angemessen erachtet, die Ceratiten-Schichten von Bhamdûn noch zu der Schichtgruppe des Trigonien-Sandsteins zu ziehen und die obere Grenze des „Terrain sablonneux" an die Basis der Radioliten-Kalke (im Sinne von Fraas) zu verlegen, aus welchen Ammonitiden der Gattung *Buchiceras* bisher nicht bekannt geworden sind.

Wie wenig sorgfältig übrigens Noetling bei seiner Gliederung der syrischen Kreidebildungen zu Werke gegangen ist, mag beispielsweise aus dem Umstande ersehen werden, dass er als ein bezeichnendes Merkmal seiner Stufe des *Radiolites syriacus* das Fehlen der Cephalopoden hervorhebt (l. c., p. 841). Und doch ist gerade diese Stufe der eigentliche Cephalopoden führende Horizont der mittleren Kreide, aus welchem die von Fraas bei Jerusalem und von mir im Libanon gesammelten Ammoniten des Cenoman stammen.

Ich bin weit entfernt zu behaupten, dass es unmöglich sei, innerhalb der mittleren Kreide von Syrien weitere Unterabtheilungen festzustellen, ich glaube jedoch andererseits, dass die Begehung eines einzigen Profils im Libanon nicht genüge, um eine derartige Gliederung in solcher Weise durchzuführen, dass dieselbe auch auf ein grösseres Gebiet anwendbar erscheint. Eine derartige Gliederung hat nicht allein eine gründlichere Bearbeitung des paläontologischen Materials, als eine solche bis zu diesem Augenblicke vorliegt, sondern auch die detaillirte Kenntniss eines ausgedehnten Landstriches zur nothwendigen Voraussetzung. Schon im nördlichen Libanon käme man in arge Verlegenheit, wollte man dort eine Gliederung des Sandstein- und Mergel-Complexes zwischen den Arâja-Kalksteinen und den Radioliten-Schichten auf Grund des Profils von 'Abeih

versuchen, und im Antilibanon vollends erscheint mir eine Trennung der Trigonien-Sandsteine in constante Niveaus nahezu undurchführbar.

Erst wenn die Aufgabe einer kritischen Bearbeitung des gesammten Versteinerungsmaterials aus den fossilreichen Schichten des Libanon gelöst sein und die Begehung einer grösseren Reihe von Gebirgsprofilen einen klaren Einblick in die Schichtfolge derselben ermöglicht haben wird, dann wird man den Versuch einer in's Detail gehenden Gliederung der syrischen Kreidebildungen mit Aussicht auf Erfolg unternehmen können. Heute, wo keine jener beiden Voraussetzungen in hinreichendem Maasse erfüllt ist, dürfte es wohl als zweckmässiger zu erachten sein, sich mit der Feststellung der grossen, auf weite Strecken Landes leicht zu verfolgenden Hauptgruppen zu begnügen, selbst auf die Gefahr des Vorwurfs hin, dass eine derartige Gliederung gegen die ein halbes Jahrhundert früher gegebene älterer Beobachter keinen besonderen Fortschritt bezeichne. Der Versuch einer weiter in's Detail gehenden Gliederung erscheint mir gegenwärtig ebenso verfrüht, als eine Discussion über denselben nutzlos. Gilt es doch gerade auf dem Felde der stratigraphischen Geologie mehr als irgend sonst, die Mahnung des grossen Philosophen Baco zu beherzigen: „Non adversarios argumentis sed naturam labore vincere!"

Während in den syrischen Kreidebildungen eine Vertretung der Cenoman-Stufe durch bezeichnende Fossilien nachgewiesen erscheint, ist die Turon-Stufe in denselben viel weniger deutlich charakterisirt, und stützt sich der Nachweis derselben im Libanon bisher nur auf den Fund eines Fragmentes von *Mammites nodosoides* Schloth., das aus den Libanon-Kalksteinen von Jahfûfeh an der Route von Zebdâni nach Ba 'albek stammt[1]. Es sei hier nochmals betont, dass die Fundstelle dieses Stückes und des *Acanthoceras rotomagense* von Jamûneh keineswegs demselben Niveau angehören, von einer Vermischung cenomaner und turoner Cephalopoden-Typen in der Schichtgruppe des Libanon-Kalksteins mithin nicht die Rede sein kann. *A. rotomagense* stammt aus der unteren, *M. nodosoides* aus der obersten Abtheilung dieses gewaltigen Schichtcomplexes, und sind die Niveaus der beiden Fundstellen durch eine mindestens 800 m mächtige Masse von Kalksteinen getrennt, die ausser Radioliten und Nerineen bisher keinerlei sicher bestimmbare Fossilien geliefert haben. Es liegt somit die Schlussfolgerung nahe, dass die obere Abtheilung der Libanon-Kalksteine in der That ein Aequivalent der europäischen Turon-Stufe repräsentirt.

[1] „Libanon", p. 38.

In Palästina dürfte gleichfalls aller Wahrscheinlichkeit nach ein Theil der Rudisten-Kalke, welche sich dort zwischen die durch eine ausgesprochen cenomane Fauna charakterisirten Schichtglieder der Craie grise und die der Senon-Stufe angehörigen höheren Mergelkalke einschalten, als Vertretung des Turon aufzufassen sein, obschon entscheidende Belege für eine solche Ansicht bis zu diesem Augenblick nicht erbracht werden können.

In trefflicher Weise ist dagegen wieder die Senon-Stufe charakterisirt, doch ist die untere Grenze derselben gegen das Turon bei den einzelnen Autoren sehr schwankend. Während ich in meinen früheren Publicationen insbesondere auf Grund der Angaben von Fraas [1]) die Frage, ob in Palästina Aequivalente des Senon vorhanden seien, unentschieden gelassen habe, glaube ich heute diese Frage allerdings unbedingt bejahen zu müssen.

Wie die Profile von Lartet erkennen lassen, findet sich an der Ostseite des Todten Meeres an mehreren Stellen, wie im Wâdi Môdschib, auf dem Dschebel Schihân und Dschebel 'Attârûs, über den Rudisten-Kalken im Hangenden des Cenoman noch eine mehr oder minder mächtige Serie gelblicher und lichter Mergelkalke, die zuletzt von weisser, Feuerstein führender Kreide bedeckt werden. Lartet selbst hat sich nur mit grosser Vorsicht über die stratigraphische Stellung dieser Mergelkalke geäussert. Es besitzen dieselben seinen Mittheilungen zufolge (l. c., p. 71) eine Fauna, „die zwar unzweifelhaft cretacisch ist, aber einem höheren Niveau als der Cenoman-Stufe angehören muss.“ Unter den von Lartet aus jener Schichtgruppe gesammelten Arten hat später Peron eine grössere Zahl von echt senonen Typen aus der Kreide von Algier erkannt. „Wir selbst“, schreibt Peron [2]), „haben die meisten Fossilien aus Palästina zu untersuchen Gelegenheit gehabt und waren erstaunt über die Uebereinstimmung derselben mit den unserigen; es sind vor Allem: *Ammonites Texanus*, *Plicatula Flattersi*, *Ostrea vesicularis*, *Ostrea Villei* und *Hemiaster Fourneli.*“ Auch in einer seiner späteren Publicationen hat Peron [3]) nochmals auf jene Thatsache hingewiesen und den afrikanischen Charakter der Senon-Bildungen von Palästina ausdrücklich hervorgehoben. Wenn daher Noetling (l. c., p. 834) Beyrich als Gewährsmann für seine Mittheilung anführt, dass die von Lartet beschriebenen senonen Arten den

---

[1]) Fraas. „Aus dem Orient“, II. Th., p. 99.
[2]) Cotteau, Peron et Gauthier, l. c., VII. fasc., p. 46.
[3]) Peron. „Essai d'une déscription géologique de l'Algérie.“ Annales d. scienc. géol., T. XIV, 1883, p. 151.

afrikanischen Habitus an sich tragen, so möge es gestattet sein zu betonen, dass die Priorität jener Erkenntniss dem französischen Forscher zukomme. Unter den von Lartet beschriebenen Fossilien können die nachfolgenden als mit Sicherheit aus jenen Ablagerungen senonen Alters stammend bezeichnet werden:

Ammonites Texanus Ferd. Roem.,
„ *Luynesi* Lart.,
Nerinaea gemmifera Coq.,
Turritella Seetzeni Lart.,
„ *Reyi* Lart.,
Scalaria Goryi Lart.,
Leda Grovei Lart.,
Protocardia moabitica Lart.,
Ostrea vesicularis var. *judaica* Lart.
„ *Villei* Coq.,
Plicatula Flattersi Coq.,
Nucleolites Luynesi Cott.,
Cyphosoma Delamarrei Des.,
Hemiaster Fourneli Desh.

Wohl demselben Horizont gehört auch der von Fraas [1]) beschriebene *Baculites anceps* Lam. an. Eine Prüfung der von Herrn Prof. Fraas gesammelten Exemplare, die derselbe mir einzusenden die Liebenswürdigkeit hatte, hat die Zuverlässigkeit jener Bestimmung ergeben.

Ueber diesen an Versteinerungen reichen Mergelkalken folgt als höchstes Glied der mesozoischen Schichtreihe die weisse, Feuerstein führende Kreide. Lartet hat sie am östlichen Ufer des Todten Meeres in den Profilen des Wâdi Môdschib und Wâdi Haidan beobachtet. In Judäa sind ihr vermuthlich die weisse Kreide von Latrûn und die Fischzahn-Schichten von Abû Tôr zuzuzählen. Die Bildungen dieses Horizontes sind es ferner, welche in Mittel-Syrien das Senon vorzugsweise vertreten, während die an Versteinerungen reichen Mergelkalke des tieferen Niveaus daselbst noch nicht nachgewiesen werden konnten. Die Umgebung von Beirût, ein grosser Theil des Districts El Kûrâ mit dem Vorgebirge Râs esch Schakka, ein schmaler Streifen am Aussenrande des südlichen Libanon, ausgedehnte Partieen des Bilâd esch Schekîf, des Dahar el Lîtâni, der östlichen Vorlagen des Antilibanon und der Gebirgszüge der Palmyrene sind die wichtigsten Verbreitungsbezirke dieses Schichtgliedes in Mittel-Syrien.

Es erscheint dasselbe hier geradeso wie in Palästina in

[1]) Fraas. „Aus dem Orient", I. Th., p. 108.

der Facies dünn geschichteter, feuersteinreicher, schneeweisser Kreidemergel entwickelt, welche in Bezug auf ihren lithologischen Charakter mit der weissen Schreibkreide aus den gleichalterigen Ablagerungen der englischen Küste vollständig übereinstimmen. Während aber in Palästina aus dieser höchsten Abtheilung der Kreide bezeichnende Fossilien bisher nicht bekannt geworden sind, gelang es mir, in den Kreidemergeln von Râs esch Schakka ein echtes Leitfossil des nordeuropäischen Senon, *Terebratula carnea* Sow., zu finden. An der Richtigkeit der Bestimmung kann wohl kein Zweifel obwalten, nachdem dieselbe von einem hervorragenden Kenner der Brachiopoden, Prof. Suess, bestätigt wurde.

Ich habe die auffallende Armuth an Fossilien in diesen senonen Ablagerungen Mittel-Syriens, die von dem tropischen Charakter der gleichalterigen Bildungen der libyschen Wüste so wesentlich absticht, in einer meiner früheren Publicationen besonders hervorheben zu sollen geglaubt und gleichzeitig auf das bemerkenswerthe Vorkommen einer nordeuropäischen Form wie *T. carnea* in denselben aufmerksam gemacht. Ich habe jedoch nicht unterlassen, ausdrücklich hinzuzufügen, dass „es sehr gewagt wäre, daraus irgend eine Sehlussfolgerung auf den Charakter der Senon - Ablagerungen des Libanon ziehen zu wollen, da das vorliegende Material ein viel zu dürftiges sei, um mehr als eine blosse Registrirung der Thatsache zu gestatten."

Dieser für jeden der deutschen Sprache mächtigen Autor klar und deutlich ausgesprochenen Ansicht gegenüber schreibt Noetling (l. c., p. 835): ..... „Herr Diener ist geneigt, dem syrischen Senon einen europäischen Charakter beizulegen, in Sonderheit, weil *Ananchytes ovatus* und *Terebratula carnea* darin vorkommen sollen. Allein auch diesen Ausführungen gegenüber muss ich bei meiner oben ausgesprochenen Meinung verharren ..... und wenn Herr Diener nicht beweiskräftigere Thatsachen als die beiden genannten Fossilien beibringen kann, so steht seine Behauptung vom europäischen Charakter des syrischen Senon auf sehr schwachen Füssen."

Es würde dem Ernste einer wissenschaftlichen Discussion wenig angemessen erscheinen, wollte ich jede einzelne der zahlreichen Unterstellungen und Ungenauigkeiten ähnlicher Art, wie sie die in Rede stehende Abhandlung Noetling's enthält, einer besonderen Erörterung unterziehen. Eine derartige Polemik hätte dem vorliegenden Aufsatze ein eminent persönliches Gepräge verliehen, ohne die positive Erkenntniss nach irgend welcher Richtung zu fördern. Es mag daher das oben mitgetheilte Factum als ein Beispiel für viele genügen.

Zwischen die als ein Aequivalent der Turon - Stufe anzu-

sprechende obere Abtheilung der Libanon-Kalksteine und das in der Facies der weissen Feuerstein führenden Kreide entwickelte Senon mit *Terebratula carnea* schaltet sich in Mittel-Syrien eine Reihe von Bildungen ein, die eine bisher noch nicht genügend aufgeklärte Stellung im Rahmen der syrischen Kreideformation einnehmen und von den verschiedenen Autoren bald dem Turon, bald dem Senon zugezählt werden. Diese Bildungen sind durch einen z. Th. erstaunlichen Reichthum an Fischresten ausgezeichnet, und hat Noetling dieselben auf Grund dieser Thatsache sämmtlich in die Senon-Stufe stellen zu sollen geglaubt, nachdem ihm im Dschôlân die Entdeckung eines Fischreste führenden Horizonts gelungen war, der durch das Vorkommen von *Gryphaea vesicularis* var. *moabitica* Lart. als dem Senon zugehörig erkannt wurde.

Ich kann mich dieser Meinung keineswegs anschliessen, da mir gewichtige Gründe gegen die Annahme zu sprechen scheinen, als würden die sämmtlichen Fischreste führenden Schichten von Mittel-Syrien und Palästina bloss einem einzigen Horizont angehören. So liegen beispielsweise die bituminösen Schichten am Todten Meere, denen der allen Besuchern von Jerusalem bekannte „Judenstein" entnommen wird, sicherlich in einem tieferen Niveau, als die weisse Kreide mit Fischzähnen von Abû Tôr, oder die fischführenden Schiefer und Mergel von Hâkel und Hazhûla in einem tieferen Niveau als jene von Sâhil 'Alma, von welchen sie nicht nur in lithologischer, sondern auch in faunistischer Hinsicht durchaus verschieden sind. Wenn daher Noetling die weite Verbreitung eines Fischreste führenden Horizontes in Mittel-Syrien und Palästina betont und denselben dem Unter-Senon zuweist, so glaube ich dem entgegen die Ansicht aussprechen zu müssen, dass jene Fische führenden Ablagerungen mindestens drei altersverschiedenen Horizonten angehören dürften.

Das höchste Niveau nehmen wohl die Fischzahn-Schichten von Abû Tôr ein, die den Kreidemergeln von Latrûn und der weissen Feuersteinkreide des Dschebel Schihân und Dschebel 'Attârûs entsprechen mögen, jedenfalls aber über den durch ihren Reichthum an Versteinerungen des afrikanischen Senon ausgezeichneten Mergelkalken mit *Hemiaster Fourneli* und *Cyphosoma Delamarrei* liegen. Ihnen gleichzustellen ist die weisse Feuerstein-Kreide des Dahar el Lîtâni, westlich von Hasbeia, in welcher Lartet (l. c., p. 57) Fischzähne, Schuppen und Rückenschilder eines Hopopleuriden der Gattung *Eurypholis (?)* auffand. Diese weissen Kreidemergel stimmen in petrographischer Beziehung vollständig mit jenen von Beirût und Râs esch Schakka (dem Niveau der *Terebratula carnea*) überein und werden bei Medschdel Belhîs unmittelbar von den

Nummuliten-Kalken der eocänen Epoche überlagert[1]), sodass an ihrer Zugehörigkeit zur obersten Kreide kein Zweifel obwalten kann.

Das nächst tiefere Niveau der Fischreste führenden Schichten repräsentiren die bituminösen Schiefer des Wâdi ʻArab im Dschòlân. Das Vorkommen von *Gryphaea vesicularis* var. *judaica* Lart. stellt sie in den Horizont der an Versteinerungen reichen Kalkmergel des Senon im Wâdi Môdschib und Wâdi Haidan. Möglicherweise fallen die fischführenden Mergelkalke von Sâhil ʻAlma gleichfalls diesem Niveau zu. Ein Beweis für diese Annahme lässt sich indessen weder aus der Fauna noch aus den Lagerungsverhältnissen geben. Gewiss ist nur, dass das Niveau von Sâhil ʻAlma ein tieferes ist als jenes der Feuerstein führenden Kreide von Beirût, dagegen ein höheres als jenes der Fischschiefer von Hâkel.

Der tiefste unter den fischführenden Horizonten in Syrien ist jener von Hâkel und Hazhùla[2]). Die Fischschiefer von Hâkel scheinen nur eine ganz local beschränkte Facies im Libanon-Kalkstein darzustellen. Sie werden, wie Fraas mittheilt, von Pholadomyen-Mergeln concordant überlagert, während die Ostreen-Bänke der Radioliten-Kalke das Liegende bilden. Dagegen ist das unmittelbare Liegende der Mergelkalke von Sâhil ʻAlma nirgends aufgeschlossen, und mangelt daher der Angabe Noetling's, dass „die beiden fischführenden Horizonte von Hâkel und Sâhil ʻAlma genau das gleiche Niveau über dem Radioliten-Kalke einhalten", die Grundlage directer Beobachtung.

Der wesentlichste Umstand jedoch, welcher eine Trennung der fischführenden Ablagerungen von Hâkel und Sâhil ʻAlma rechtfertigt, ist die vollständige Verschiedenheit der Fauna, welche dieselben umschliessen. Wenn man bedenkt, welch ausserordentliche Fülle organischen Lebens in denselben enthalten erscheint und wie nahe einander jene Localitäten liegen, so muss die Thatsache umsomehr in's Gewicht fallen, dass auch nicht eine einzige Art an beiden Orten gemeinsam sich findet. Die Bemerkung Noetling's, „dass die Monographieen von Pictet und Humbert hierüber kein richtiges Gesammtbild liefern", vermag über diese Bedenken gegen eine Vereinigung beider Horizonte wohl schwerlich hinwegzuschmeicheln.

Diese Gründe waren es, die mich bewogen, die Fischschiefer von Hâkel in Uebereinstimmung mit Fraas zur Turon-Stufe zu ziehen und die Grenze gegen das Senon zwischen

---

[1]) „Libanon", p. 264.

[2]) Lewis. „The fossil fish-localities of the Lebanon." Geol. Mag. 1878, p. 214.

dieselben und die Mergelkalke von Sâhil 'Alma zu verlegen. Ich kann jedoch nicht umhin, bei dieser Gelegenheit nochmals ausdrücklich hervorzuheben, dass über die stratigraphische Stellung der letzteren auch heute noch ein bestimmtes Urtheil in Folge des Mangels an entscheidenden Fossilien unzulässig ist [1]), dass dagegen allerdings die bereits von FRAAS ausgesprochene Ansicht, es seien die Mergel von Sâhil 'Alma in ein höheres Niveau der syrischen Kreide zu stellen als die fischführenden Schiefer von Hâkel, den Thatsachen besser Rechnung zu tragen scheint als die Auffassung NOETLING's, der jene beiden Bildungen nur als verschiedene Facies desselben Horizontes betrachtet wissen will.

Die obere Grenze des Kreidesystems wird mit den Nummuliten-Kalksteinen der Eocän-Epoche erreicht, die im südlichen Libanon und im Dahar el Lìtâni die weissen Feuerstein führenden Kreidemergel concordant überlagern und deren Trennung hier keinerlei Schwierigkeiten begegnet.

Versucht man es, die voranstehenden Ausführungen zu einem übersichtlichen Gesammtbilde zusammenzufassen, so ergibt sich für die Kreidebildungen von Mittel-Syrien und Palästina nachstehende Gliederung, deren Schema in der nebenstehenden Tabelle ersichtlich gemacht ist.

(Siehe die Tabelle auf pag. 342.)

Es darf nach dem heutigen Stande unserer Erfahrungen als feststehend betrachtet werden, dass in den Kreidebildungen Syriens sowohl Elemente der mittleren als der oberen Kreide vertreten seien, während Aequivalente der unteren Kreide bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Am besten charakterisirt erscheint unter den europäischen Kreide-Horizonten in Palästina und Mittel-Syrien das Cenoman, das mindestens in seinen höheren Abtheilungen ausgesprochen afrikanischen Charakter trägt. Das gleiche gilt für die tieferen Etagen jener Schichtgruppe, welche in Palästina die Senon-Stufe repräsentirt. Für eine Vertretung des Turon liegen zwar nur wenige, doch genügende Anhaltspunkte vor und scheint dasselbe vorwiegend in der Facies von Rudisten-Kalken entwickelt zu sein. Die höchsten Abtheilungen der Senon-Stufe endlich, wie sie insbesondere in Mittel-Syrien in dem Gebirgsbau des Landes eine hervorra-

---

[1]) Die von FRAAS mitgetheilten Fossillisten von Sâhil 'Alma und Hâkel bedürfen dringend einer sorgfältigen Revision. Das angebliche Zusammenvorkommen bezeichnender Echiniden des Cenoman, wie *Heterodiadema libycum*, *Holectypus Larteti* und *Cyphosoma cenomanense* mit solchen der Senon-Stufe, wie *Hemiaster Fourneli* ist keineswegs wahrscheinlich.

gende Rolle spielen, zeigen eine von den gleichalterigen Ablagerungen Algeriens und Aegyptens so wesentlich verschiedene Ausbildung, dass die Klarstellung ihrer Beziehungen zu denselben künftigen Forschungen vorbehalten bleiben muss.

Tabelle zu pag. 341.

	Mittel-Syrien.	**Palästina.**	
Senon.	Weisse, Feuerstein führende Kreide von Beirūt, Rās esch Schakka, Hasbeia etc. mit *Terebratula carnea.*	Weisse, Feuerstein führende Kreide.	Kreidemergel von Latrūn und Abū Tōr.
	Mergelkalke von Sāhil 'Alma (?)	Kreidemergel mit *A. Texanus*, *Hemiaster Fourneli*, *Gryphaea vesicularis.*	Fischschiefer des Dschōlān mit *Gryphaea vesicularis.*
Turon.	Fischschiefer von Hākel.	Rudistenkalke von Jerusalem (z. Th.) (?)	
	Libanon-Kalkstein. { Horizont des *A. nodosoides.*		
Cenoman.	Libanon-Kalkstein. { Horizont des *A. rotomagensis.*	Ammoniten-Horizont v. Jerusalem.	
		Untere graue Kreide mit *Heterodiadema libycum*, *Hemiaster Batnensis*, *Ostrea flabellata* etc.	
	Trigonien-Sandstein (incl. Ceratiten-Schichten von Bhamdūn).	Eisenschüssige Sandsteine (Nubischer Sandstein Lartet).	
Untere Kreide (?)	Arâja-Kalkstein.	—	

6. Ueber die Gliederung des Buntsandsteins am Westrand des Thüringer Waldes.

Von Herrn H. Proescholdt in Meiningen.

Neuerdings erschienene Arbeiten [1]) haben meine in der 9ten Auflage von Credner's Elementen gegebene Zusammenstellung über die Gliederung des Buntsandsteins in der Umgegend von Meiningen einer scharfen Kritik unterworfen und dieselbe z. Th. als thatsächlich unrichtig hingestellt. Die bei der fortdauernden Kartirung gewonnenen Beobachtungen forderten zu weiteren Vergleichen auf und haben dann schliesslich auch einen gewissen Abschluss in der Gliederung des Buntsandsteins herbeigeführt. Diese Beobachtungen und die darin erzielte Begründung meiner oben angezogenen Zusammenstellung bilden den Inhalt der folgenden Mittheilung.

Der Buntsandstein beginnt überall am Westrand des Thüringer Waldes mit den charakteristischen Bröckelschiefern, die einer weiteren Besprechung nicht bedürfen. Nur möchte ich bemerken, dass ich der in den letzten Jahren mehrfach ausgesprochenen Ansicht [2]) über eine vorhandene Discordanz zwischen dem Plattendolomit einerseits und den oberen Zechsteinletten und dem Bröckelschiefer andererseits nicht beistimmen kann, sondern in dem von mir untersuchten Gebiete augenscheinliche Concordanz in der Lagerung der betreffenden Formationsglieder constatiren konnte. Nur die Erklärung, die Herr Credner [3]) für die an manchen Orten scheinbar auftretende Discordanz gibt, kann ich als richtig anerkennen.

Der untere, feinkörnige Sandstein, wie er am Südwestrande des Thüringer Waldes entwickelt ist, ist nicht äquvalent dem feinkörnigen Sandstein am Nordwestrande. In der ersten Region besteht er aus vorherrschend feinkörnigen, thonreichen und dünnbankigen Sandsteinen, zwischen denen Thonbänke nicht allzu häufig eingelagert erscheinen. Die ganze, wohl charakte-

---

[1]) Frantzen. Ueber *Chirotherium* - Sandstein und die Carneol führenden Schichten des Buntsandsteins. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883, p. 347—382.

[2]) Leopoldina, XXI, 1885, p. 52.

[3]) Die obere Zechsteinformation etc. Sitzungsber. d. math.-phys. Classe der königl. sächs. Gesellschaft d. Wissensch. 1885, p. 199.

risirte Zone kann 25 bis 100 Meter Mächtigkeit besitzen und ist im unteren Theile vorwaltend durch lichtere, im oberen durch rothe Färbung ausgezeichnet. In dieser Ausbildung erscheint sie auch als unterer Theil des feinkörnigen Sandsteins am Nordwestrand. Hier wird aber zu dieser Abtheilung noch eine mächtige Reihe von Sandsteinen gezogen, die im Korn wechseln und namentlich die petrographische Eigenthümlichkeit zeigen, dass die gröberen Bänke aus ungleich grossen Körnern bestehen, weshalb ich diese Zone in Credner's Handbuch als ungleichkörnige bezeichnet habe. Die Abtheilung ist infolge dessen weit mächtiger als die unter derselben Bezeichnung zusammengefasste Zone im Süden; sie kann bis gegen 200 m Mächtigkeit erlangen.

Genau umgekehrt verhält sich der mittlere Buntsandstein im Norden und Süden. Loretz [1]) hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass in Südthüringen dieses Formationsglied in 3 Abtheilungen zerlegt werden kann: Unterer, mittlerer Buntsandstein mit Kieselgeröllen, geröllfreier, grobkörniger Sandstein und *Chirotherium*-Sandstein. Die unterste Stufe ist zwischen Hildburghausen und Schleusingen vielfach gut aufgeschlossen, namentlich südlich von Wiedersbach, wo sie infolge einer bedeutenden Verwerfung an oberen Wellenkalk stösst. Sie besteht hier vorherrschend aus einem groben, cementarmen Sandstein, der, wie Loretz bereits bemerkt, einen recht auffälligen, sterilen Boden liefert. Dazwischen kommen feinkörnige Sandsteine und thonreiche Schichten verhältnissmässig spärlich vor. In dem groben Sande liegen in gänzlich ungleicher Vertheilung, aber oft massenhaft, Gerölle von Nuss- bis Kopfgrösse eingebettet, die schon Gläser [2]) beobachtete. Sie bestehen meist aus Quarz, Lydit und quarzitischen Schiefern, doch fanden sich auch vereinzelte Gerölle aus Granit und Glimmerschiefer und bei Dietzhausen auch aus Thonschiefer. In bedeutender Mächtigkeit, die auf 150 und mehr Meter veranschlagt werden kann, lässt sich die Geröll führende Zone von Eisfeld und Schleusingen nach Nordwesten über das Haselthal hinaus verfolgen. Von hier an nimmt ihre Mächtigkeit sehr rasch ab, und jenseits des Schwarzathals, zwischen Schwarza und Viernau ist die Zone nicht mit Sicherheit mehr zu erkennen, sondern hat sich in feinkörnigen Sandstein umgewandelt und ist als solcher bei den geologischen Aufnahmen der betreffenden Gegend von Emmrich, Frantzen, Bücking und mir ausgezeichnet worden. Die Umwandlung geht, wie ich bereits

---

[1]) Notizen über Buntsandstein etc. Jahrb. d. kgl. preuss. Landesanstalt für 1880, p. 138.

[2]) Versuch einer mineralogischen Beschreibung etc., 1775, p. 23.

an anderem Orte bemerkt habe [1]), in der Weise vor sich, dass das Korn der Sandsteine nordwestlich der Section Hildburghausen durchschittlich feiner wird [2]), während die Gerölle sowohl an Zahl als auch an Grösse abnehmen und fast vollständig verschwinden. Anfänglich sehr allmählich, geht die Umwandlung in der Umgegend von Benshausen, wo sie in der überzeugendsten Weise zu beobachten ist, sehr rasch vor sich. Es ist dabei zu erwähnen, dass der Uebergang am Rand des Thüringer Waldes sich viel eher und früher bemerkbar macht, als westlich entfernt davon. So hat die Zone bereits bei Suhl grösstentheils die Beschaffenheit von feinkörnigem Sand, noch mehr bei Benshausen, während nach Westen hin in demselben Niveau noch zahlreiche Gerölle sich vorfinden.

Es besteht also der feinkörnige Sandstein bei Viernau und weiter nach Nordwesten aus zwei Theilen, einem unteren, der mit dem feinkörnigen Sandstein Südthüringens gleichwerthig ist, wo er bei Sonneberg inclusive der Bröckelschiefer 50 m mächtig erscheint, und einem oberen, der aus umgewandelten, mittleren, Gerölle führenden Sandstein besteht. In der Umgegend von Viernau, Steinbach-Hallenberg und anderen Orten erkennt man in guten Aufschlüssen noch ganz genau die Zweitheilung der Zone. Der untere Theil ist fast immer ausgezeichnet dünnplattig, typisch feinkörnig und, wie schon Bücking [3]) bemerkt, auffallend gelb. Einmal konnte diese untere Zone zu 46 m gemessen werden. Bereits Emmrich [4]) unterschied bei Salzungen und längs des Thüringer Waldes 2 Glieder des unteren feinkörnigen Sandes, eine untere, vorherrschend kaolinreiche, aus meist weichen Sandsteinen bestehend, und eine obere mit rothen, weissgefleckten, feinkörnigen und mit glitzernden kleinkörnigen Bänken, die die unmittelbare Unterlage des mittleren Buntsandes bildet. Nach Norden hin [5]) lassen sich die beiden Abtheilungen nicht mehr unterscheiden.

Herr Frantzen will als Grenze zwischen dem unteren und mittleren Bunten die Basis der mächtigen Geröll-Zone des Isaac bei Neustadt und des Sandberges bei Steinheid festhalten und behauptet, dass diese Grenze mit derjenigen zusammenfalle, welche von Emmrich, Bücking und ihm selbst in den Blättern Schmalkalden, Wasungen und Schwarza verzeichnet worden sei.

---

[1]) Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1885, p. XLVIII.

[2]) Damit ist nicht ausgeschlossen, dass entschieden grobkörnige Sandsteine in dem Gebiet auftreten können.

[3]) Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, p. 551.

[4]) Programm der Realschule zu Meiningen für 1873, p. 4.

[5]) Blatt Gerstungen, p. 7.

Am Isaac bei Neustadt kann aber weder die Basis der Geröllzone, noch weniger unterer Bunter beobachtet werden, da beide hier überhaupt nicht zu Tage treten[1]) und erst in grösserer Ferne bei Neuhaus mit dem Zechstein zum Vorschein kommen. Hier besteht nach LORETZ[2]) der untere Buntsandstein, abgesehen von den Bröckelschiefern, aus rothen, bröckligen Schieferletten mit feinkörnigem, plattigem Sandstein und erreicht noch nicht die Mächtigkeit von 25 m. Ganz ähnlich verhält sich der untere Bunte auf Blatt Meeder westlich von Neustadt. Er unterscheidet sich hier von dem weit mächtigeren mittleren Bunten, dem Gerölle führenden und geröllfreien groben besonders durch die dünnere Schichtung, womit auch meist ein feineres Korn verbunden ist[3]). Die Mächtigkeit ist auch hier nicht bedeutend. Am Sandberg bei Steinheid gehören nach LORETZ[4]) dem unteren Bunten rothe, glimmerreiche, wohl auch grünliche Schieferthone und an manchen Stellen rothe, dünne, sandige Schichten an, der mittlere, dem die Porzellansande ausschliesslich zugehören, stimmt petrographisch ganz mit dem Sandstein überein, der auf Blatt Sonneberg und Neustadt a. d. Heide als unterster Theil des Gerölle führenden dargestellt ist. Ich kann diese Beobachtung aus eigener Anschauung nur bestätigen und muss die Meinung des Herrn FRANTZEN, dass die Hauptmasse der Porzellansande dem unteren Bunten zuzurechnen sei, als irrig und von mangelnden Beobachtungen ausgehend bezeichnen.

Ueber der Gerölle führenden Zone folgt südwestlich vom Thüringer Walde der geröllfreie, grobkörnige Sandstein, den LORETZ auf Blatt Sonneberg auf 100 m Mächtigkeit schätzt, und der bei Hildburghausen und Meiningen ebenso mächtig ist. Hierin sowohl, als auch in dem im Allgemeinen gleich bleibenden petrographischen Charakter, der bei solchen beweglichen Bildungen wie der Buntsandstein immerhin bemerkenswerth ist, kann man einen mehr oder minder überzeugenden Beweis finden, dass die Zone des geröllfreien, grobkörnigen Sandsteins im Norden und Süden genetisch aequivalent ist.

Sie ist charakterisirt durch grössere Festigkeit der Bänke und das gleichmässigere Korn des Materials, mag dieses grob oder fein sein. Ein und dieselbe Schichtenfolge für grössere Erstreckungen lässt sich in der Abtheilung ebensowenig aufstellen als in der unteren; vielmehr lassen sich häufig locale Ausbildungen beobachten, feinkörnige, dem *Chirotherium*-Sand-

[1]) Blatt Neustadt a. d. Heide.
[2]) Blatt Sonneberg, p. 27.
[3]) Blatt Meeder, p. 7.
[4]) Blatt Steinheid p. 47.

stein durchweg gleichende Sandsteine, Kieselsandsteine, Sandsteine mit Carneolen u. s. w.

Unmerklich geht an manchen Orten der grobkörnige Sandstein in sein feinkörniges Hangendes, den *Chirotherium*-Sandstein, über. Derselbe besitzt in der Umgegend von Sonneberg und Neustadt a. d. Heide eine beträchtliche Mächtigkeit, die bis über 50 m steigt, nimmt aber nach Norden hin ab. Als wichtiger Baustein ist er vielfach aufgeschlossen und so der Beobachtung zugänglich, trotzdem gehen die Ansichten über seine Abgrenzung, namentlich gegen oben, aus einander. Ich unterlasse es hier, auf eine Detailbeschreibung der *Chirotherium*-Sandsteine an den verschiedenen Orten einzugehen, stelle dagegen einige Profile aus entlegenen Localitäten neben einander, um die Entwicklung der Zone von N. nach S. zu zeigen. Die Orte sind: Harras bei Eisfeld, von wo Loretz[1]) bereits ein Profil mitgetheilt hat, Weitersrod bei Hildburghausen (die erste vielgenannte Stätte der ersten Chirotherien-Funde[2])), Albrechts bei Suhl, Herpfer Mühle bei Meiningen und Wölfertshausen südlich von Meiningen.

(Siehe die Zusammenstellung der Profile auf pag. 348.)

Aus dem Vergleich der Profile folgt zunächst, dass fast überall über dem eigentlichen *Chirotherium*-Sandstein eine Reihe von grauen und gelben Letten und Thonen lagert, die nach Norden hin mehr und mehr verschwindet oder durch dolomitisch-kalkige Schichten verdrängt wird. Bei Harras schliesst sie noch eine Sandsteinlage ein, die dem *Chirotherium*-Sandstein vollkommen gleich ist, und darin liegt der Grund, weshalb die Lettenschichten noch dem mittleren Sandstein, nicht dem Röth zugerechnet werden müssen. Denn die blauen, grauen und gelben Letten gehören ihrer Natur nach entschieden zusammen; es wäre durchaus willkürlich, eine Theilung derselben vorzunehmen. Loretz hat deshalb hier die Röthgrenze dahin gelegt, wo lebhafte rothe Färbung eintritt und dünnplattige, etwas quarzige Sandsteinschiefer und feinkörnige Sandsteinbänke auftreten[3]). Die über der obersten Sandsteinbank lagernden Letten zeigen in den Steinbrüchen bei Harras mehrfach die sonderbare Erscheinung, dass sie in Wellenform oder im Zickzack auf- und abgebogen sind, obwohl sie zwischen durchaus ebenflächigen Schichten eingeschlossen sind. Es sind das Lagerungsverhältnisse, deren Entstehung man kaum anders

---

[1]) Blatt Eisfeld, p. 39.

[2]) Die hier gebrochenen Sandsteine gingen und gehen unter dem Namen der Hessberger Platten nach dem nahen Rittergut und Dorf Hessberg.

[3]) Blatt Eisfeld, p. 41.

Harras.	Weitersrod.	Mühle bei Herpf.	Albrechts.	Wölfertshausen.
Ackerboden.	Blaue u. rothe Letten mit löcherigem Sandst. Röth.	Rothe Thone mit grauen u. tiefrothen Sandsteinen. Röth.	Rothe Letten und graue Sandschiefer und Sande. Röth.	Rothe Letten mit rothem, hartem Sandst. Röth.
0,8 m sandige, glimmerreiche Letten, ebenflächig, 1,2 m graue und gelbe Letten in gestauchter u. gefalteter Lagerung, 0,45 m gelber, gefleckter Sandstein mit Steinsalzpseudomorphosen, unbrauchbar, 0,85 m blaue, graue, auch gelbe, sehr schiefrige Letten, mit Pyrit.	0,5 m gelbe, dünnschiefrige Dolomitbänkchen, 0,01 m gelber, dolomitischer, manganfleckiger Sandstein, 0,6 m blaue u. gelbe, sandige Letten, mit Malachit.	0,01 m plattiger Dolomit. 1,3 m blaue, inwendig gelbe, sandige u. dolomitische, glimmerreiche Letten, 1 M gelbes und braunes ungeschichtetes Conglomerat aus Letten- und Thonstücken und Sandkörnern, die durch einen dolomitischen Kalk cementirt sind. 0,3 m geschichteter Dolomit, roth, gelb und schwarz getupft. Gelbe, schiefrige Sandsteine, noch 0,4 m aufgeschlossen; darunter Letten und typischer *Chorotherium*-Sandstein.	1 m gelber, geschichteter Dolomit, 3 m blaue, graue u. gelbe, sandige u. dolomitische Letten u. Sandschieferlagen.	0,4 m gelber, rother, schwarz gefleckter, sandiger Dolomit, 0,6 m ziemlich grober, geschichteter, roth punktirter Sand, 1,3 m gelber Sand, 1 m plattige, hellgelbe Sandsteine mit Wellenfurchen, 0,1 m graue und helle Letten mit Carneolen.
Baubänke. Manganfleckige, feinkörnige Sande, zuoberst mit Wellenfurchen. Noch 3 m aufgeschlossen. Hier sehr reich an Fährten.	Gelber, lockerer Sandstein, noch 1 m aufgeschlossen.		1 m plattige, grün, gelb und braun gefleckte feink. Sandsteine. 1 - 2 m hell weisser, gelb u. vornehmlich schwarz und braun gefleckter Sandstein, 1 m mittelkörniger, cementarmer, gelber Sandstein.	Baubänke. Feinkörniger Sandst., schwarz getupft, auf den Schichtenflächen öfters gröberes Korn zeigend. Noch 3 m aufgeschlossen.
			Grobkörniger Sandstein.	

als durch ein ehemaliges Vorhandensein von Gyps erklären kann. Sie kommen in ganz analoger Weise häufig im Gypskeuper vor und sind hierin vorwaltend ebenfalls an graue und gelbe Letten gebunden. Nach den Beobachtungen des Herrn Frantzen [1]) soll Gyps sogar das ursprüngliche Cement des *Chirotherium*-Sandsteins am Heldrastein sein, das sich unter der Gunst der Verhältnisse bis heute erhalten hat. Da darüber zugleich im untersten Röth ein mächtiges Gypslager auftritt, so kann man freilich die Erscheinung auch in anderer Weise deuten. Indessen ist Grund genug zu der Annahme vorhanden, dass die über den eigentlichen *Chirotherium*-Sandstein liegenden Letten als Residuen oder als Aequivalente [2]) von Gyps zu betrachten sind. An manchen Orten, so z. B. bei Wiesenthal in der Nähe von Rossdorf, haben sich in dem Horizont Gypslager erhalten, die in grauen, mergeligen Thonen eingelagert sind [3]). Sehr bemerkenswerth ist, dass östlich vom Thüringer Walde unmittelbar über typischen *Chirotherium*-Sandstein ein mächtiges Gypsflötz folgt, das am Hausberg bei Jena 56 m mächtig ist und von hellen grau-grünen Mergeln und 0,50 m grauen, glimmerreichen Sandsteinen mit *Myophoria costata* überlagert wird [4]). Auch im Hessischen ist die beständigste Stellung von Gyps dicht über den Kalksandstein, der dem thüringischen *Chirotherium*-Sandstein entspricht [5]). Bisher ist der Gypshorizont zum Röth gerechnet worden; aus dem Vorhergehenden folgt aber, dass es richtiger ist, denselben zum *Chirotherium*-Sandstein zu stellen. In Gegenden, in denen die Gypse fehlen und durch graue Letten und Thone und sandige Dolomite vertreten sind, ist die Grenze zwischen Röth und *Chirotherium*-Sandstein meist recht scharf, auch noch im verwitterten Zustande der Gesteine. In der Umgebung von Meiningen schliesst der mittlere Buntsandstein meist mit Dolomitbänkchen, die entweder für sich oder in Gesellschaft von grauen Letten auftreten und häufig durch ihre schöne Färbung auffallen. Ob die bunte Schichtenreihe der Hangendschicht des *Chirotherium*-Sandsteins, die mit ihren thonigen, sandigen, dolomitischen, kalkigen Gesteinen, sogen. Carneolen, Braun-

---

[1]) Ueber *Chirotherium*-Sandstein etc. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 368.

[2]) Das allerdings nicht völlig in dem Sinne wie Beyrich im Richelsdorfer Gebirge älteren Gyps und Gypsäquivalente unterscheidet (Blatt Sontra, p. 11).

[3]) a. a. O., p. 355.

[4]) Das ostthüringische Röth. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882, p. 148.

[5]) Blatt Sontra, p. 20; Blatt Eschwege, p. 9.

und Kalkspathkrystallen etc. so recht an die Zwischenschichten [1]) des Elsass erinnern, durchweg ursprünglich so abgelagert ist, scheint mir recht zweifelhaft; sehr wahrscheinlich ist ein Theil secundärer Entstehung, darunter die Carneole, die von ausserordentlich verschiedener Färbung und nichts anderes sind, als sehr feinkörnige Kieselsandsteine. Sie kommen ganz in derselben Weise in gewissen Gyps führenden Schichten des unteren Gypskeupers vor [2]). In Aetzkali lösen sie sich z. Th. auf, unter dem Mikroskop erscheinen sie zusammengesetzt aus sehr kleinen, im Umriss kantigen, optisch verschieden orientirten Individuen, die durch Quarz verbunden sind.

Ueber den Letten und Dolomiten des *Chirotherium*-Sandsteins beginnen die rothen Sandsteine und Thone des Röths im Werrathal. Nur vereinzelt treten dafür graue Schichten auf, z. B. bei Hildburghausen. Hier liegt 5 m über der dolomitischen Grenzschicht des *Chirotherium*-Sandsteins eine gelbgraue, glimmerreiche Sandsteinbank zwischen rothen eingebettet. Bei Bauerbach erscheint an einer Stelle das Liegende des Röths gänzlich aus grauen Letten und Sandsteinen zusammengesetzt.

In seiner mehrfach citirten Arbeit (l. c., p. 360) hat Frantzen bemerkt, dass es thatsächlich unrichtig ist, wenn bei Meiningen glimmerreicher, dünnplattiger und quarzitischer Sandstein an die Basis des Röths gestellt wird. Es liegen hier hellfarbige Thone, die an manchen Orten Gypslager umschliessen. Eine Anzahl Profile, in denen die Mächtigkeit der einzelnen Schichten bis auf Decimeter angegeben wird und rothe Thone von rothen Thonen unterschieden werden, soll diese Kritik rechtfertigen.

Ich greife unter den Profilen das von Herpf heraus, weil man dort nach Frantzen (l. c., p. 358) die ganze Schichtenreihe vom Wellenkalk an bis zu der Chirotherien-Sandsteinbank beobachten kann, und dieser Aufschluss eine genauere Vergleichung mit den Schichten südlicherer Gegenden ermöglicht. Die Stelle ist so genau angegeben, dass darüber ein Irrthum ausgeschlossen ist.

Es sollen hier von oben nach unten folgende Schichten auf einander lagern:

1. 5,6 m gelbliche Mergel, oben in gelben Kalk und Rauchwacke übergehend,
2. 3 m rother, erdig zerfallender Mergel mit rauhen, kal-

[1]) Benecke. Abhandl. zur geol. Specialkarte v. Elsass-Lothringen, Bd. I, Heft 4, p. 557.

[2]) Beitrag zur Kenntniss des Keupers im Grabfeld. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 203.

kigen Ausscheidungen, welche auf Gypsauslaugungen deuten, und mit Geoden (Emmrich's Röth des Wellendolomits),

3. 0,55 m hellfarbiger Mergel,
4. die Bank mit *Modiola Credneri* (Myophorien-Bank), hier sehr verkümmert, gelblich und mergelig, 0,27 m dick,
5. 3 m blass-gelblicher Mergel,
6. 3,6 m grauer, hellfarbiger Mergel, unten auf 0,60 m Höhe mit zahlreichen dünnen, rauhen Kalkplättchen (Gypsresiduen),
7. 2,9 m rother Thon,
8. 0,2 m vorwiegend hellfarbiger Thon,
9. 1,5 m rother Thon,
10. 0.3 m vorwiegend hellfarbiger Thon,
11. 13,5 m rother Thon, unten auffallend brennend roth gefärbt, an einer Stelle mit einem hellfarbigen Streifen,
12. 23,7 m rother Thon,
13. die *Chirotherium*-Bank Frankens. Sie ist hier 0,76 m dick, besteht oben, 0,36 m, aus hellfarbigem, mergeligem Thon, unten aus einem harten, sehr feinkörnigen, hellfarbigen, dolomitischen Sandstein.

Das Profil ist mir, auch abgesehen davon, dass es im Widerspruch mit der sehr bestimmt ausgesprochenen Behauptung des Herrn Frantzen steht, wonach das Röth mit hellfarbigen Thonen beginnen soll, unverständlich. Nur der Inhalt der 10 vorderen Nummern stimmt mehr oder minder genau mit der Wirklichkeit überein, die letzten gar nicht. Es liegen hier vielmehr:

1. Typischer Chirotherien-Sandstein, nicht vollständig aufgeschlossen,
2. glimmerreiche, dünnplattige, braunrothe und gelbe Schichten mit Ausscheidungen von grossen Braunspath-Rhomboëdern, ca. 0,6 m,
3. blaue und graue Letten mit dünnen, grauen, glimmerreichen Sandsteinbänken, ca. 3—4 m. Der Horizont ist wegen Ueberrollung undeutlich. Es folgt nun Röth:
4. plattige Sandsteine, roth, glimmerreich, zuweilen heller, mit Zwischenlagen von rothem Thon, ca. 2 m; darin *Myophoria costata*,
5. rothe, zuweilen auch helle Thone mit Sandsteinbänkchen und Quarziten, ca. 12 m,
6. blauer und weisser, sehr feinkörniger Sandstein mit Kalkcement, 0,2 m,
7. rothe Thone, ca. 6 m,
8. blaue Letten, ca. 0,2 m,

9. rothe Thone, ca. 2 m,
10. sehr feinkörniger, weisser Sandstein mit grünen Thongallen, mit Myophorien, ca. 1 m,
11. rothe Thone, ca. 12,6 m,
12. wie No. 10 des Profils von FRANTZEN. No. 8 desselben ist ein Sandsteinbänkchen. Zum weiteren Vergleiche dient das früher mitgetheilte Profil von der Herpfer Mühle, die in der Nähe liegt.

Die übrigen von Herrn FRANTZEN mitgetheilten Profile über die unteren Röth-Schichten in der Schlucht bei Sülzfeld und von einer z. Th. mit Gras bewachsenen Stelle östlich dieses Ortes enthalten ebenfalls Ungenauigkeiten und sind an und für sich bedeutungslos, da sie den Chirotherien-Sandstein nicht mehr berühren. Ich übergehe sie deshalb.

Es beginnt also bei Herpf das Röth mit charakteristischen, feinkörnigen, rothen Sandsteinen und Thonen. Ich habe den Sandsteinhorizont von Eisfeld an bis über Meiningen hinaus verfolgt und nur sehr selten erfahren, dass er ganz durch Thone verdrängt werden kann, die dann auch stark sandig zu werden pflegen. Wohl aber nimmt die Mächtigkeit desselben von Süd nach Nord ab, aber in grossen Schwankungen. In der näheren Umgebung von Meiningen ist derselbe recht gut bei Bauerbach, Herpf, am grossen Dollmar, bei Schwarza u. s. w. aufgeschlossen und entwickelt. Er kommt auch noch im ostthüringischen Röth vor, so z. B. bei Jena[1]) (ZENKER's Saurier-Sandstein), und führt wie in Franken *Myophoria costata*, die darin ihr Hauptlager hat.

Von Bedeutung sind aus den höheren Röth-Schichten noch Sandsteinbänke im mittleren und oberen Drittel von meist auffällig weisser Färbung, die FRANTZEN bei Herpf übersehen hat. Seltener ist das Gestein roth oder gefleckt, wie bei Henneberg, häufig zeigt es schöne Wellenfurchen, so bei Ritscherhausen und Schwarza. Die Mächtigkeit der Bänke, von denen meist zwei vorhanden sind, ist gewöhnlich gering, doch kann sie bei der unteren über $1\frac{1}{2}$ m betragen, wie am Landsberg. Die obere Bank ist das zweite Hauptlager von Myophorien, neben denen am Landsberg *Rhizocorallium jenense* aufgefunden wurde, doch können die Fossilien z. Th. nicht mehr mit *Myophoria costata* vereinigt werden. Die Exemplare, die ich in der Umgebung von Meiningen gesammelt habe, erreichen nie die Grösse der *M. costata* aus dem Horizont des unteren Sandsteins, die Rippen sind höher, schärfer und stehen gedrängter, und bei guter Er-

[1]) Das ostthüringische Röth. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882, p. 148.

haltung kann man beobachten, dass zwischen zwei scharfen Rippen sich eine dritte, deutlich schwächere, nach oben sich verlierende einschaltet. Am Erhaltungszustand kann dieser gleichbleibende Charakter nicht liegen, auch ist sicherlich an Brut von *Myophoria costata* nicht zu denken. Ich halte es deswegen für berechtigt, diese Myophorien als *Myophoria Fritschi* abzutrennen, zu Ehren des Herrn v. Fritsch, der mir in Berlin während des internationalen Geologen-Congresses mittheilte, dass nach seinen Beobachtungen die Myophorien der oberen Röthschichten ebenfalls nicht mit der *Myophoria costata* zusammenfielen.

Ueber den weissen Sandsteinen, die ich auch in der Rhön und bei Ostheim constatiren konnte, folgt in den obersten Röththonen nochmals eine allerdings sehr unbedeutende Ablagerung von quarzitischem Sandstein, der in Hornstein übergehen kann und vielleicht mit der von E. E. Schmid (l. c., p. 149) hervorgehobenen Hornschicht im ostthüringischen Röth in Parallele zu stellen ist. Das Gestein ist häufig von Löchern durchsetzt und führt öfters rothen Baryt; das Bänkchen kann wegen seiner sehr geringen Mächtigkeit leicht übersehen werden und keilt sich wohl hin und wieder auch vollständig aus.

Bei dem Vergleich der Buntsandsteinformation am Westrand des Thüringer Waldes mit der von Süd- und Westdeutschland ergeben sich mehrfache Anhaltspunkte, die eine schärfere Parallelisirung der einzelnen Etagen zulassen. Nach Benecke [1]) gliedert sich der Buntsandstein in der Gegend von Weissenburg folgendermaassen:

a. Bis 100 m anschwellende, rothe, glimmerreiche, thonige Sandsteine und Thone, die in dünnen Lagen meist mit einander wechseln. Im Liegenden der Abtheilung treten mehrere Bänke eines sehr groben Sandsteins auf, in denen Feldspath zu fehlen scheint. Ihre Stellung ist zweifelhaft.

b. Bänke eines festen, thonigen, bankweise sehr kaolinreichen Sandsteins von gelber, weisser oder rother Färbung. Im Gegensatz zur vorigen Abtheilung kommen hier Lagen von wohlgerundeten Geröllen und förmliche Conglomeratbänke vor, und zwar sind letztere am auffallendsten und massenhaftesten in den unteren Lagen, während unzusammenhängende Bänder bis oben hinauf vorkommen. Besonders charakteristisch für die unten liegenden Conglomerate ist die Häufigkeit der Einschlüsse krystallinischer Gesteine: Granit, Gneiss, Porphyr u. s. w. Einzelne Gerölle krystallinischer Gesteine kommen jedoch durch die ganze Abtheilung vor.

---

[1]) Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. Separat-Abdruck aus den Mittheilungen der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. I, p. 1 und 2.

c. Rother Sandstein in zum Theil mächtigen Bänken mit im Allgemeinen zurücktretendem Thongehalt und schimmernden Flächen der Sandkörner. Den Abschluss nach oben bilden Geröllagen und Conglomerate, deren Elemente beinahe ausschliesslich kieseliger Natur sind. Nur in einzelnen Fällen wurden Gerölle krystallinischer Gesteine gefunden.

d. Zwischenschichten.

e. Voltzien-Sandstein.

f. Muschelkalk.

In den Etagen a. bis d. sind die 4 Etagen des unteren und mittleren Buntsandsteins bei Sonneberg-Hildburghausen gegeben. a. ist der untere, feinkörnige, b. der mittlere, Gerölle führende, c. der mittlere, grobe und geröllfreie, d. der *Chirotherium*-Sandstein. Die petrographische Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Horizonten ist so gross, wie man sie bei dem Charakter der Buntsandsteinbildungen überhaupt nur erwarten kann. Nur das Hauptconglomerat im Hangenden von c., dem Vogesen-Sandstein, fehlt dem thüringischen groben Sandstein.

Nach Benecke (l. c., p. 4) unterliegt es keinem Zweifel, dass die Conglomerate mit Geröllen krystallinischer Gesteine den Geröllagen und den Conglomeraten entsprechen, welche Eck im Schwarzwald im unteren Theil seines mittleren Buntsandsteins ausscheidet. Ebenso ist diese Zone in der Pfalz als Gümbel's Hardter Sandstein bekannt[1]. Im Odenwald beginnt nach Eck[2] die Formation mit feinkörnigen, Glimmer führenden, vorherrschend röthlichen Sandsteinen, die Kaolin als Bindemittel führen. Sie gleichen vollkommen den Gesteinen des unteren Buntsandsteins im Schwarzwald und bilden im Odenwalde eine 70 m nicht übersteigende Zone. Darüber folgen etwa 30 m mächtige, Gerölle führende Schichten, die den Anfang des mittleren Buntsandsteins bezeichnen und als Aequivalente der unteren Gerölle führenden Zone an der Basis derselben im Schwarzwald aufzufassen sind. Dann kommen die meist groben, Bindemittel- und Glimmer-armen, dickbänkigen, rothen Sandsteine des mittleren Buntsandsteins, der überall in seinen obersten Lagen zahlreiche, aber nicht grosse, wohlgerundete Kieselgerölle führt. Einschliesslich der Gerölle führenden Zone dürfte die Mächtigkeit des mittleren Buntsandsteins etwa 300 m betragen. Dem oberen Buntsandstein im Sinne Eck's gehört zunächst über der oberen kieselconglome-

[1] Gaea von Mannheim. Beilage zum Programm des Grhrz. Realgymnasiums zu Mannheim von Director Vogelsang, 1886, p. 24.

[2] Zur Gliederung des Buntsandsteins im Odenwalde. Diese Zeitschrift 1884, p. 162–163.

ratischen Lage, die dem Hauptconglomerat des Vogesensandsteins entspricht, die Carneolbank an, ferner rothe, seltener weissliche, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine mit *Voltzia heterophylla* und *Equisetum Mougeoti*, die den 36—40 m mächtigen Horizont der Voltzien-Sandsteine zusammensetzen. Darüber folgen eine bis 1 m mächtige Schicht violetten, glimmerigen Sandsteins mit Knauern von braunem Dolomit, dann 10 m vorherrschend weisse Sandsteine und rothe Schieferthone im Wechsel, von denen die ersteren dem fränkischen *Chirotherium*-Sandstein entsprechen, und schliesslich etwa 17 m rothe und grüne Schieferthone mit eingelagerten dünnen Sandsteinbänkchen.

Weiter im Westen gliedert sich am Nordrande der Eifel nach Blankenhorn [1]) die Buntsandsteinformation in Hauptbuntsandstein und Oberen Buntsandstein. Der erstere ist entwickelt in einer wechselnden Folge von groben Conglomeraten und grobkörnigen Sandsteinen, doch so, dass im Ganzen nach unten die Conglomerate, nach oben die grobkörnigen Sandsteine vorherrschen. Der Hauptbuntsandstein ist 100—120 m mächtig und entspricht dem Unteren und Mittleren Buntsandstein Mitteldeutschlands, seine Tendenz zur Zweitheilung nach dem Vorkommen von Geröllen ist bemerkenswerth. Die Gerölle bestehen aus Quarz, Grauwacken und Sandsteinen und stammen aus dem Unterdevon. Der obere Buntsandstein besteht aus den unteren „Gemischten Schichten", die den Zwischenschichten Benecke's entsprechen, und darüber lagernden Thonsandsteinbänken mit *Voltzia heterophylla* und *Equisetum Mougeoti* und dünnschiefrigen Sandsteinbänken, die die charakteristischen Merkmale der Zwischenschichten an sich tragen und äusserst unregelmässig auftreten. Die Mächtigkeit der ganzen Zone beträgt 50 bis 80 m.

Weiter nach Norden nimmt die Buntsandsteinformation an Mächtigkeit rasch ab, und damit wird die Gliederung undeutlicher. Bei Marsberg beginnt nach Carthaus [2]) der Buntsandstein mit dem Leberschiefer, einem rothen schmierigen Thon, der den thüringischen Bröckelschiefern entsprechen dürfte; darüber folgen ziemlich mächtige, grobkörnige Sandsteine, die nach der Basis zu als Conglomerate und deutlich geschichtete Sandmergel auftreten. Nach oben kommen weiter 15—20 m helle Sandsteine von etwas grobem Korn, in denen eine 1 m mächtige Bank von gelbem, sandigem Mergel mit

---

[1]) Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthal, p. 7.

[2]) Mittheilungen über die Triasformation im nordöstlichen Westfalen etc. Würzburg, 1886, p. 14.

Pinitoid, Wad und Brauneisenstein auffällt, die vielleicht das Niveau der Carneolbank Süddeutschlands ist. Ueber den hellen folgen noch 25 m rothe Sandsteine und dann Röth. Bemerkenswerth ist, dass die Grösse des Korns nach Norden abzunehmen scheint. Die Mächtigkeit der Buntsandsteingruppe soll bei Marsberg kaum 100 m betragen.

Wendet man sich nun von den westdeutschen Gebirgen nach Osten in das fränkisch-hessische Senkungsgebiet hinein, so lässt sich am Spessart [1]) eine grosse Aehnlichkeit im Aufbau der Buntsandsteinformation mit dem am Odenwald constatiren. Nur treten hier im unteren Sandstein rothe Schieferthone auf, ebenso wie im Büdinger Wald [2]), die Aequivalente der Bröckelschiefer in Thüringen, und die unteren Gerölle führenden Schichten des Mittleren scheinen nicht mehr vorhanden zu sein. Im nördlichen Hessen fehlen die Gerölle führenden Schichten ebenfalls oder sind, richtiger gesagt, durch feinkörnige Schichten ersetzt. Weiter nach Osten treffen wir am Südwestrande des Thüringer Waldes die im Anfang beschriebene Geröllzone, die am Nordwestrand in feinkörnige Schichten übergeht. Auf der Höhe des Gebirges begegnen wir wiederum Gerölle führenden Schichten, und am Ostfuss bei Saalfeld treffen wir nach Zimmermann [3]) folgende Zusammensetzung der Formation:

A. Röth.

1. Bunte Letten mit Dolomit- und Hornsteinlagen.
2. Gyps, dem oberen Horizont angehörig.
3. Mächtigere Folge von bunten Letten, stellenweise mit Dolomit- und grauen Sandsteineinlagerungen. Der untere Gyps fehlt.

B. Mittlerer Buntsandstein.

1. Obere Zone, wenig mächtig,
   a. rothe und weisse Sandsteine mit Zwischenlagen von bunten Letten; eine Bank ist schwach conglomeratisch,
   b. weisse Sandsteine mit „Carneol"-Ausscheidungen.
2. Untere Zone, sehr mächtig,
   vorwaltend weisse und gelbliche, im Nordosten oft auch rothe Sandsteine von der für diesen Horizont normalen Beschaffenheit; wenige Meter über der Basis eine mächtige und weit verbreitete Bank groben, als Baustein beliebten Conglomerats.

---

[1]) Sandberger. Gemeinnützige Wochenschrift, 1882, No. 1 u. 2.
[2]) H. Bücking. Die geognostischen Verhältnisse des Büdinger Waldes etc., XVII. Bericht d. Oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, p. 49.
[3]) Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1884, LXIX—LXX.

C. Unterer Buntsandstein.

1. Rothe, lettenreiche Sandsteine von der für unteren Buntsandstein normalen Beschaffenheit; darin ganz local und schwach ein Conglomeratlager.
2. Mehr oder minder mächtige (vielleicht bis gegen 100 Fuss), weisse Zone mittel- bis feinkörniger, dünnschichtiger, mehr oder minder „krystallisirter“ Sandsteine, die wie alle Sandsteine der unteren Buntsandstufe in der Regel ausgezeichnet sind durch reichliche fleischrothe Quarzkörnchen. An der Basis eine weithin entwickelte Zone sehr grober Conglomerate. Es war nicht sicher festzustellen, ob nicht vielleicht Conglomeratvorkommen davon zu trennen sind, die local näher dem Hangenden zu sein scheinen.
3. Sandsteine wie in 1. und Bröckelschiefer; Farbe meist roth, in verschiedenen Nüancen wechselnd; die untersten Schichten stellenweise gelblich und sehr reich an Thon; das im östlichen Ostthüringen vielfach stark entwickelte Conglomeratlager an der Basis ist hier nur stellenweise durch einzelne bis nussgrosse Gerölle vertreten.

Fasst man die Schichten mit den Conglomeraten zu einer Zone zusammen, so haben wir hier genau die Zusammensetzung des Unteren und Mittleren Buntsandsteins, die wir bei Benshausen und Schwarza, wo sich die Gerölle führende Zone verliert, kennen gelernt haben. Es würde demgemäss in Parallele zu stellen sein:

Südwestthüringischer Sandstein.	Südostthüringischer Sandstein.
Chirotherium-Sandstein	B., 1., a. + b. des ZIMMERMANN'schen Profils.
{ Grobkörniger Sandstein	B., 2. ohne das Conglomeratlager an der Basis,
{ Gerölle führender, grober und feinkörniger Sandstein.	Conglomeratlager von B, 2, ferner C, 1. und 2. mit Conglomeraten.
{ Feinkörniger, unterer Sandstein.	C., 3. feinkörniger Sandstein.
{ Bröckelschiefer.	Bröckelschiefer.

Von Saalfeld-Rudolstadt verlieren sich die Conglomerate sowohl nach N. als nach O. hin, abgesehen von dem bei Saalfeld nur schwach angedeuteten Conglomeratlager im Liegenden

des Buntsandes. Vielfach tief unten, an einzelnen Stellen 4 bis 8 m über dem Liegenden nimmt derselbe in Ostthüringen einen bestimmten Horizont ein [1]. Die Conglomerate sind hauptsächlich zusammengesetzt aus sehr abgerundeten Geschieben von Quarz, Turmalin führendem Granit, Granulit und Porphyr, deren Heimath nach Liebe im sächsischen Granulitgebiet und überhaupt im granitischen Vorland zu suchen ist. In diese Zone gehören jedenfalls die Conglomerate, die Linke [2] aus dem ostthüringischen Buntsandstein aufführt. In Nordthüringen, in der Hainleite und am südlichen Harzrand fehlen dieselben vollständig; hier treten im unteren oder feinkörnigen Sand Oolithe und Dolomit auf. Ebenso fehlen Conglomerate oder Gerölle dem Buntsandstein in Nieder- [3] und Oberschlesien [4].

Zum Schlusse habe ich eine vergleichende Uebersicht der Horizonte der Buntsandsteine, die man nach dem jetzigen Stand der Beobachtungen als äquivalent betrachten kann, zusammengestellt. Es geht daraus zunächst mit greifbarer Deutlichkeit die Thatsache hervor, dass von Westen und Süden her nach Osten und Norden hin die groben Bestandtheile sich verlieren und feinerem Material Platz machen. So verschwinden die Voltzien-Sandsteine zu Gunsten der feineren Thone, so verliert sich das Hauptconglomerat im grobkörnigen Sandstein, ebenso wandelt sich der untere Mittlere Buntsandstein mit seinen Conglomeraten und Geröllen und anfänglich grobem Sand in feinkörnigen Sandstein um. Zugleich nehmen nach Norden hin mehr und mehr chemische Niederschläge, Gypse, Dolomite, Kalkschichten etc. an der Zusammensetzung Theil, die an die Stelle der fast rein mechanischen des Südens treten. Damit steht wohl im ursächlichen Zusammenhang, dass für die Landpflanzen der Formation von Süden nach Norden hin eine marine Fauna eintritt. Dieser Umwandlungsprocess ist übrigens nicht auf den Buntsandstein beschränkt, er geht durch die ganze Trias in mehr oder minder deutlicher Weise hindurch. Spuren davon finden sich im Muschelkalk — man vergleiche die Entwicklung des Rüdersdoufer Muschelkalkes, im Osten auch des Schlesischen, in petrographischer und faunistischer Beziehung mit der thüringischen — und überaus deutlich ist er im Keuper. Die Sandsteinschichten desselben in Franken finden sich im thüringischen Becken entweder gar nicht mehr

---

[1] Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens, p. 60—61.

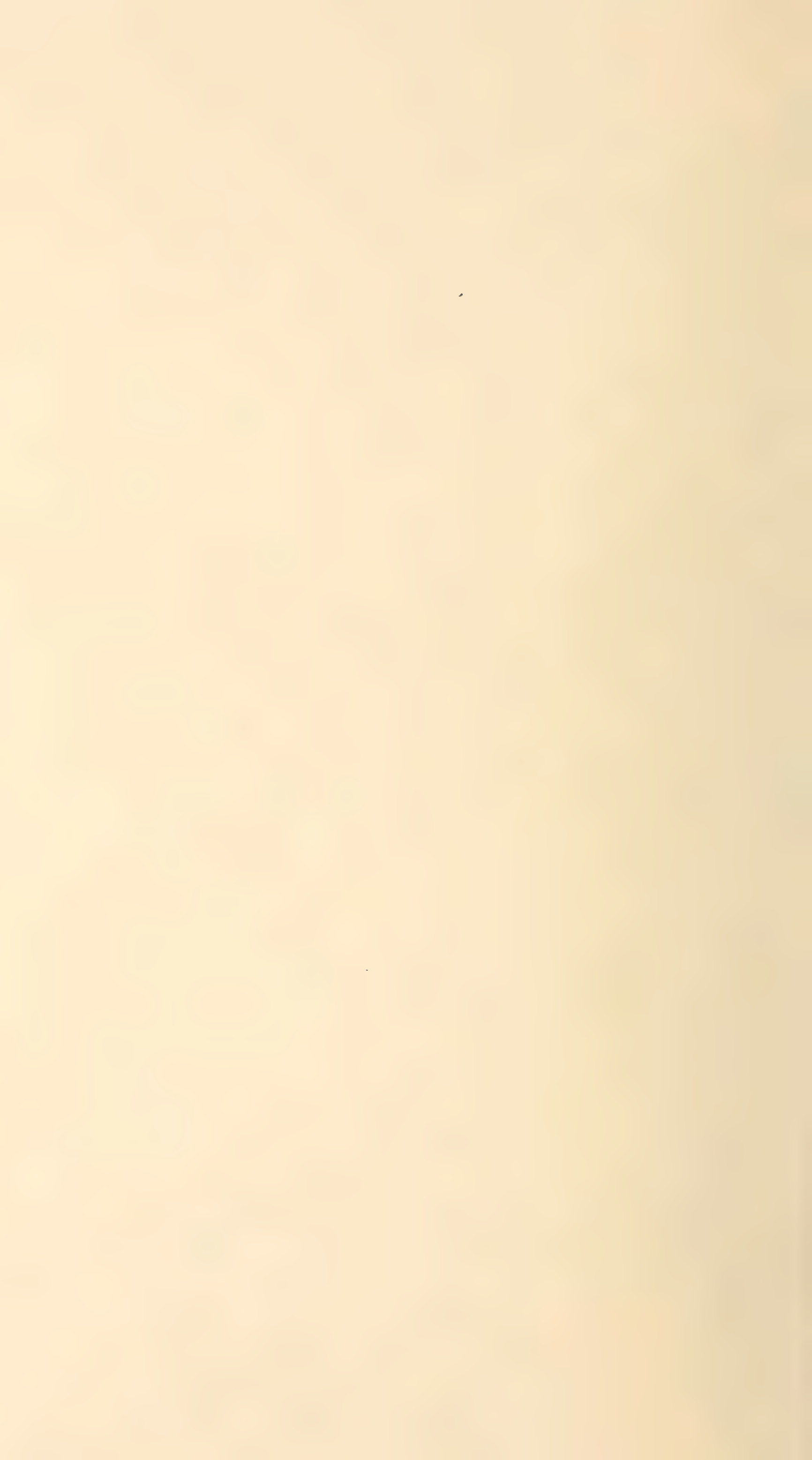
[2] N. Jahrbuch für Min., Geol. u. Petref. 1871, p. 16-17.

[3] Noetling. Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Diese Zeitschrift 1880, p. 308.

[4] Eck. Ueber die Formation des bunten Sandsteins u. d. Muschelkalkes in Oberschlesien, p. 29-31.

Tabelle zu pag. 358.

	d	Nordhefsen. Moesta u. Beyrich.	Harzrand. Eck und Beyrich.		Gegend von Saalfeld, Ostrand d. Thür. Waldes. Zimmermann.	Ostthüring. Liebe.
…erer …unt- …nd- …in	e	Röththone mit Gyps und Dolomit-Lagen		Oberer Bunt-sand-stein	Röth	fehlt
…itt- …er	e.	Weisse Grenz-Sandsteine.	3 m	Mittle-rer	Chirotherien Sandstein	–
…nt- …nd- …in.	r	-Sandstein 100 m	100 m	Bunt sand-stein.	Grobkörniger Sandstein	
					Sandstein mit Congl.	
…er …t- …d- …		nigen. stein. 150 m		Un-terer Bunt-sand-stein.	Feinkörniger Sandstein	
		lschiefer			Bröckelschiefer	Conglomer…
			N		W →	



	Eifel.	Elsafs.	Schwarzwald.	Odenwald.	Spefsart u. Südrhön.	Südwestrand d. Thür. Waldes.	Nordwestrand d. Thür. Waldes.	Nordhefsen.	Harzrand.		Gegend von Saalfeld, Ostrand d. Thür. Waldes.	Ostthüring.
	Blankenhorn.	*Benecke.*	*Eck.*	*Eck.*	*Sandberger.*	*Loretz und Pröscholdt.*	*Pröscholdt u. Frantzen.*	*Moesta u. Begrich.*	*Eck und Begrich.*		*Zimmermann.*	*Liebe.*
Oberer Bunt-sandstein	Voltzien Sandstein im Wechsel mit Zwischenschichten ähnlichen Lagen 40 - 70 m	Voltzien Sandstein	Röth 17 m	Fränkischer Chirother-Sandstein 36 m - 40 m	21 m 31,5 m	Modiola Schichten; Röthtone; Sandstein m. Myophoria Fritschi; Rothe, feinkörnige Sandsteine mit Myophoria costata		Röththone mit Gyps und Dolomit-Lagen		Oberer Bunt-sand-stein	Röth	fehlt
Mittlerer Bunt-sand-stein	Gemischte Schichten 10 m	Zwischenschichten.	Carneolbank		6 m	Graue u. gelbe Letten u. Chirotherien-Sandst. 40 m - 10 m	Letten auch Gyps, Chirotheriensandstein.	Weisse Grenz-Sandsteine.	3 m	Mittlerer Bunt-sand-stein.	Chirotherien Sandstein	–
	Haupt-Bunt-Sand-stein 100 m bis 120 m; Vorherrsch. grobkörnige Sandsteine; Vorherrsch. Congomerate.	Hauptconglomerat; Vogesen Sandstein; Hardter Sandstein mit Geröllen	Geröllzone ca 30 m	270 m; ca 30 m	Rothe bunte thonige Sandsteine. Gerölle?	Grobkörniger Sandstein 100 m; Grobkörnige auch feinkörnige Sandsteine mit Geröllen 100 m - 150 m	100 m	100 m	100 m		Grobkörniger Sandstein; Sandstein mit Congl.	
Unterer Bunt-sand-stein	–	Unterer Sandstein bis 100 m		70 m	Feinkörniger Sandstein Haigenbrückner Schicht 11,6 m; Leberschiefer 64 m	Feinkörniger Sandstein 35 m - 100 m; Bröckelschiefer	150 m - 200 m	150 m		Unterer Bunt-sand-stein.	Feinkörniger Sandstein; Bröckelschiefer	Conglomerat

S → N W →



oder sind nur schwach angedeutet oder werden durch Gesteine von chemischem oder zoogenem Ursprung vertreten, wie ich früher [1]) erwähnt habe.

Es geht ferner aus dem veränderlichen Charakter der Buntsandsteinbildungen hervor, dass manche der Horste im Sinne von Suess, z. B. der Thüringer Wald, kein Material zur Bildung desselben abgegeben haben können. Denn wenn wir an den Rändern dieses Gebirges den Uebergang von Geröllе führendem, grobem Sandstein in feinkörnigen constatiren können, so lässt sich das nicht mit der Annahme vereinbaren, das Gebirge sei der Lieferant des Materials des thüringischen Buntsandsteins gewesen, zumal die Gerölle z. Th. aus im Thüringer Wald nicht bekannten Gesteinen bestehen. Wir kommen durch diese Betrachtung zu demselben Schlusse, zu dem das Studium der Lagerungsverhältnisse in neuester Zeit geführt hat, nämlich zu dem Schlusse, dass der Thüringer Wald zur Zeit der Bildung der Trias noch nicht dagewesen sein kann. Vielmehr weist alles darauf hin, dass das Material der Trias ein und demselben Festland entnommen worden ist, und dass die petrographischen und paläontologischen Differenzen im Schichtenbau durch die kleinere oder grössere Nähe des Landes und wechselnde Tiefe des Triasmeeres bedingt sind. Es liegt nahe, noch weiter gehende Schlüsse zu ziehen; doch ist noch manche Lücke in der Kenntniss des Aufbaues des deutschen Buntsandsteins und der geographischen Verbreitung der einzelnen Zonen desselben auszufüllen, ehe allgemeine Resultate hingestellt werden können.

Bezüglich der Uebersichtstabelle bemerke ich noch, dass die Angabe des Hauptconglomerats im Spessart und Südrhön infolge einer freundlichen Mittheilung des Herrn v. Sandberger geschehen ist, nach welcher dieser Horizont im vorigen Herbst auch unterhalb Würzburg aufgefunden wurde.

---

[1]) Beitrag zur Kenntniss des Keupers im Grabfeld. Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883. — Es ist wohl nicht zufällig, dass die petrographischen Aenderungen in den Keuperschichten am auffälligsten in derselben Gegend sind, in der die Umwandlung des Buntsandsteins am raschesten sich vollzieht.

7. Die paläozoischen Bildungen von Cabrières (Languedoc).

Von Herrn Fritz Frech in Berlin.

Hierzu Tafel XXIV.

I. Historisches und Einleitung.

Die paläozoische „Oase" des westlich von Montpellier gelegenen Dorfes Cabrières ist bereits seit Mitte der vierziger Jahre bekannt und Gegenstand zahlreicher Arbeiten geworden, die jedoch zumeist nur einzelne Formationen behandelten. 1844 machte Fournet[1]) auf das Vorkommen des Carbon in der Gegend von Roujan und Pézènas aufmerksam. Die unterlagernden Kalkschichten rechnete er auf Grund einiger Korallenbestimmungen — *Stromatopora concentrica* Gf., *Calamopora spongites* Gf., *Cyathophyllum turbinatum* Gf. — dem Devon zu. Ueber dem Carbon liegen nach derselben Mittheilung bituminöse Schiefer, deren Zugehörigkeit zum Zechstein vermuthet wird; darüber folgt bunter Sandstein.

In einer Reihe von weiteren Arbeiten[2]) haben dann Fournet und Graff diese ersten Beobachtungen erweitert und vervollständigt; jedoch erschwerten einerseits die verwickelten Lagerungsverhältnisse, andererseits die Arbeitstheilung von Paläontologie und Stratigraphie die Erreichung sicherer geologischer Ergebnisse. Von besonderem Werthe sind die in den Arbeiten Fournet's enthaltenen paläontologischen Bestimmungen de Verneuil's und Brongniart's. Der erstere stellte auf Grund des Vorkommens von *Asaphus*, *Monograptus ludensis* und *Cardiola interrupta* das Auftreten von Unter- bezw. Obersilur fest und rechnete die schwarzen Schiefer von Tiberet (Tiberek l. c.) mit *Cardiola retrostriata*, *Goniatites simplex* und *? Cardium interpunctatum*, sowie die Kieselkalke von Petit Glanzy (westlich Cabrières) mit *Favosites spongites* und *Leptaena* aff. *Murchisoni* zum Devon. Als bezeichnend für den Kohlenkalk werden erwähnt *Productus gigas*, *P. semireticulatus* und *P. Edelburgensis* Phill., sowie *Euomphalus acutus* Sow.[3]) Die auf

[1]) Bulletin de la société géologique de France, 2e sér., Bd. 1, p. 754.
[2]) Ibidem, Bd. 6 (1849), p. 625—627, Bd. 8 (1850), p. 44—61, Bd. 11 (1854), p. 169—171.
[3]) Ibidem, Bd. 6 (1849), p. 628, Bd. 8 (1850), p. 60.

einem überaus vollständigen Material beruhenden phytopaläontologischen Bestimmungen BRONGNIART's werden unten mitgetheilt werden.

Als Endergebniss seiner Forschungen veröffentlichte FOURNET 1854[1]) das folgende Schema:

1. Terrain Houiller.
2. Calcaire à *Productus;* carbonifère ancien.
3. Calcaire à *Goniatites;* dévonien.
4. Terrain silurien
   - a. Calcaires, dolomies, avec quartzites à *Encrines,*
   - b. Calcaires et schistes à *Orthocères, Graptolites, Cardiola interrupta,*
   - c. Calcaire à polypiers silicieux, plusieurs recurrences,
   - d. Grauwackes et schistes,
   - e. Calcaire schisteux, dolomies etc.
5. Schistes argileux ardoisiers (Dachschiefer), non fossilifères.
6. Gneiss, micaschistes, granites.

Unter dem terrain houiller ist die productive Steinkohlenformation und das Perm begriffen; die Gliederung des Silur denkt sich FOURNET so, das die überaus mächtigen *Asaphus*-Schiefer in verschiedenen Horizonten die unter a — c angeführten Schichten einschlössen. Die letzteren besitzen in Wirklichkeit obersilurisches bis mitteldevonisches Alter und sind allerdings durch eigenthümliche, schräg gegen die Oberfläche verlaufende Verwerfungen (s. u.) in eine solche Lage gebracht, dass sie in den untersilurischen Thonschiefer eingeschaltet zu sein scheinen. In einer späteren Arbeit (1874) hat GRAFF[2]) diese Anschauung noch aufrecht zu erhalten gesucht.

Das Standquartier von FOURNET und GRAFF war das 9 km von Cabrières entfernte Dorf Neffiès (Neffiez), und nach diesem ist das paläozoische Vorkommen allgemein in der Literatur bezeichnet worden. Allerdings steht die productive Steinkohlenformation, der die genannten Forscher ihre Aufmerksamkeit in erster Linie zuwandten, in der Nähe von Neffiès an; jedoch bildet Cabrières den eigentlichen Mittelpunkt, in dessen unmittelbarer Nähe alle wichtigeren, unten beschriebenen Aufschlüsse liegen.

DE ROUVILLE hat zuerst auf seiner geologischen Karte des

[1]) Bulletin de la société géologique de France, 2e série, Bd. 11, p. 170.

[2]) Notices sur les terrains paléozoiques de l'Hérault (teste DE ROUVILLE). Die wichtigsten Profile von GRAFF sind in der Monographie géologique von DE ROUVILLE wiedergegeben (t. 4).

Departements Hérault [1]) das Alter der Dolomite und kieseligen Kalke richtig als devonisch angegeben; innerhalb des Devon sind Goniatiten-Schichten und Korallenbänke ausgeschieden, während das Vorkommen quarzitischer Gesteine durch Buchstaben angedeutet ist (Qc).

Das Palaeozoicum überhaupt wird ausserdem eingetheilt in Untersilur, Obersilur, Kohlenkalk, productives Carbon (Houiller) und Perm.

Wesentlich paläontologisch ist die Arbeit von de Tromelin und de Grasset über die Versteinerungen der kieseligen Kalke [2]). Die genannten Forscher glaubten in dieser Fauna, welche neben zahlreichen bezeichnenden Mitteldevon-Arten verschiedene neue Formen enthält, eine Mischung silurischer und devonischer Typen zu erkennen — eine Annahme, die nur aus der mangelnden Kenntniss devonischer Faunen erklärbar ist. Die in der Sammlung der faculté des sciences zu Montpellier befindlichen Originalexemplare dieser Arbeit sind später von Ch. Barrois und von mir untersucht worden.

Die Arbeit von Barrois [3]) behandelt mit grosser Gründlichkeit eine Anzahl von Arten, welche der Verfasser als aus dem „calcaire à polypiers silicieux" stammend zugesandt [4]) erhielt. Leider waren unter die Versteinerungen dieses Niveaus zwei Formen aus dem unter-devonischen F_2-Kalk des Pic de Cabrières gerathen (*Goniatites* cf. *subnautilinus*, p. 81 und *Spirifer linguifer* Barrois non Sandberger = *Spirifer indifferens* Barr.). Ferner entstammen die Arten des kieseligen Korallenkalkes nicht, wie Barrois nach den vorliegenden mangelhaften Literaturangaben annehmen musste, dem untersten Mitteldevon, sondern dieser gesammten Abtheilung. Die Fundortsangaben und der Vergleich mit selbst gesammeltem Material lassen darüber keinen Zweifel. Trotz dieser ungünstigen Vorbedingungen ist Barrois auch stratigraphisch zu ziemlich zutreffenden Ergebnissen gelangt. Er vergleicht den „calcaire à polypiers silicieus" mit den Schichten von Arnao in Asturien, die den obersten Coblenz-Schichten (Unterdevon) + der Cultrijugatus-Zone (tiefstes Mitteldevon) entsprechen. In der That stammt die Mehrzahl der von Barrois untersuchten Arten aus diesem Niveau; ferner besitzen die mittleren und oberen Schichten des Mitteldevon von Cabrières verhältnissmässig so viele mit dem unteren Horizont übereinstimmende

---

[1]) Carte géologique de l'Hérault. Paris, 1876.

[2]) Association française pour l'avancement des Sciences. Le Havre, 1877, p. 529 (teste Barrois).

[3]) Sur le calcaire à polypiers de Cabrières (Hérault). Annales de la société géologique du Nord, Bd. 13 (1885), p. 74—97, t. 1.

[4]) Barrois selbst hat das geologische Vorkommen nicht untersucht.

Arten, dass eine Abtrennung nur in einigen sehr klaren und versteinerungsreichen Profilen möglich war. Die nahe Uebereinstimmung der mittel-devonischen Schichten von Asturien und Cabrières, sowie die Abweichung der letzteren vom rheinischen Mitteldevon hat BARROIS treffend hervorgehoben.

Von grösster Wichtigkeit für die Kenntniss der verschiedenen, bei Cabrières vertretenen Horizonte sind eine Reihe kleinerer Aufsätze, welche von v. KŒNEN im Neuen Jahrbuch 1883—1886 [1]) veröffentlicht hat, und die wesentlich die Bestimmungen der von DE ROUVILLE übersandten Versteinerungen enthalten.

VON KŒNEN weist darin das Vorkommen verschiedener devonischer Horizonte bei Cabrières nach:

1. Oberes Oberdevon (Clymenien-Kalk, Marbre Griotte) mit *Clymenia* cf. *annulata* MSTR. und cf. *subnautilina* MSTR.

2. Mittleres Oberdevon mit verkiesten Goniatiten der Nehdener Fauna [2]). Es wurden die folgenden Arten namhaft gemacht: *Goniatites simplex* v. B., *G. subpartitus* MSTR., *G. Verneuili* MSTR., *G. curvispina* SDB., *G. sacculus* SDB., *G. undulatus* SDB., *G. planidorsatus* MSTR., *Orthoceras ellipticum* MSTR., *Phragmoceras* sp., *Posidonia venusta*, *Cardiola retrostriata* v. B., *C. duplicata* MSTR. Hierher gehören auch die rothen Goniatiten-Kalke von La Tourière [3]), über deren Zugehörigkeit zum oberen oder mittleren Oberdevon v. KŒNEN noch im Zweifel war.

3. Unteres Oberdevon; schwarze Kalke mit *Goniatites intumescens* BEYR., *G. forcipifer* SANDB. etc.

4. Hercyn? mit *Phacops fecundus* BARR.?, *Merista herculea* BARR.?, *M. ? Baucis* BARR. Die Vermuthung, dass am Pic de Cabrières ein den böhmischen Stufen F und G vergleichbarer Horizont vorkäme, hat sich durchaus bestätigt. Die mitteldevonischen Anklänge, welche v. KŒNEN ausserdem fand, beruhen auf einigen aus jüngeren Schichten stammenden Arten, als deren Fundort ihm z. Th. unrichtig *(Calceola sandalina)* der Pic de Cabrières angegeben war.

5. Oberes Untersilur (Caradoc-Schichten) mit *Orthis Actoniae* Sow, *O. calligramma* DALM. und verschiedenen neuen Cystideen (s. u.).

---

[1]) 1883, II, p. 170; 1884, I, p. 203; 1886, I, p. 163; 1886, II, p. 246, t. 8, 9.

[2]) Wie v. KOENEN (l. c. 1886, I, p. 167) erwähnt, hat bereits SANDBERGER 1873 (N. Jahrbuch, p. 58) die schwarzen Kalke von Cabrières mit denen von Alterau verglichen und unter den verkiesten Goniatiten besonders *Goniatites retrorsus amblylobus (= Goniatites Verneuili)* hervorgehoben, ohne jedoch das Alter der betreffenden Schichten näher zu bestimmen.

[3]) N. Jahrbuch 1886, I, p. 164.

Die paläontologischen Arbeiten von v. Kœnen und Barrois, welche einen erheblichen Fortschritt in der Kenntniss des südfranzösischen Palaeozoicum bezeichnen, sind veranlasst durch die verdienstvollen Untersuchungen De Rouville's [1]), die bis in das Jahr 1869 zurückreichen. Als Abschluss derselben ist von kurzer Zeit eine „monographie géologique de la commune de Cabrières" [2]) erschienen. Mit grosser Sorgfalt hat der Verfasser die petrographische Beschaffenheit der paläozoischen Schichten erforscht, die verwickelten Lagerungsverhältnisse zu entwirren gesucht und auf Grund seiner Erfahrungen die irrthümlichen Anschauungen früherer Beobachter berichtigt. Die Bestimmungen des Alters der verschiedenen Schichten beruhen — abgesehen von den erwähnten Arbeiten v. Kœnen's und Barrois' — auf Mittheilungen Zeiller's für einige Culmpflanzen und de Koninck's für Versteinerungen des Kohlenkalks. Auf Grund der Combination dieser paläontologischen Bestimmungen mit den eigenen stratigraphischen Beobachtungen gelangt De Rouville zu folgendem Schema für die paläozoischen Schichten von Cabrières (l. c., p. 24). Ein Blick auf die Inhaltsangabe lässt die verschiedenen Abweichungen und Ergänzungen erkennen.

1. Le groupe des schistes à Asaphes.
2. Le groupe des schistes à *Cardiola interrupta.*
3. Le groupe du calcaire à Polypiers *(Phacops fecundus* et *Phacops latifrons).*
4. Le groupe des schistes noirs à *Goniatites intumescens.*
5. Le groupe des calcaires amygdalins (Griottes et Clyménies).
6. Le groupe des grès et calcaires carbonifères.

Auf das Palaeozoicum von Cabrières hat mich Herr Professor von Kœnen aufmerksam gemacht, der aus den von ihm untersuchten Versteinerungen den Schluss zog, dass die bisherigen zahlreichen Arbeiten doch den Reichthum der Fundorte von Cabrières weder in geologischer noch in paläontologischer Hinsicht erschöpft hätten — eine Ansicht, die durch die Thatsachen durchaus bestätigt wurde.

Durch Ueberlassung von Material wurde ich seitens der Herren Geheimrath Beyrich, Prof. Dames, von Kœnen, De Rouville und Gouzes (in Cabrières) auf das Zuvorkommendste unterstützt. Allen genannten Herren spreche ich hierdurch meinen ergebensten Dank aus. Vor Allem zu Danke ver-

---

[1]) Bull. de la soc. géol. de France, III. série Bd. 12 (1884), p. 364.

[2]) Extrait des mémoires de l'Académie de Montpellier. Section des sciences, 1887.

pflichtet bin ich Herrn Geheimrath Beyrich für die liebenswürdige Unterstützung, die er mir bei der Bestimmung der Goniatiten zu Theil werden liess.

Die Ausführung der geologischen Untersuchungen wurde mir in Cabrières durch den „guide des géologues" M. Charles Escot in ungewöhnlicher Weise erleichtert. Derselbe besitzt einen scharfen Blick für die Abänderungen des Gesteins und hat die reichsten Fundorte der Umgegend, insbesondere die des Pic de Cabrières, während seiner langjährigen Sammelthätigkeit selbst entdeckt. Seine geschickte Führung entspricht allen Anforderungen [1].

Der erste Theil der vorliegenden Studie enthält die Beschreibung der wichtigsten Profile, der zweite eine Gesammtschilderung der verschiedenen Formationen mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Beziehungen. Den Schluss bilden tektonische Erörterungen und die Beschreibung einiger stratigraphisch wichtiger Versteinerungen. Die ausführliche paläontologische Bearbeitung des vorliegenden Materials muss einer späteren Arbeit [2]) vorbehalten bleiben. Der Umstand, dass die Mehrzahl der gefundenen Versteinerungen mit bekannten Arten übereinstimmt und somit die Altersbestimmung der verschiedenen Horizonte ermöglicht, lässt dieses durch Erwägungen äusserer Art bedingte Verfahren gerechtfertigt erscheinen.

II. Geologische Beschreibung der Gegend von Cabrières.

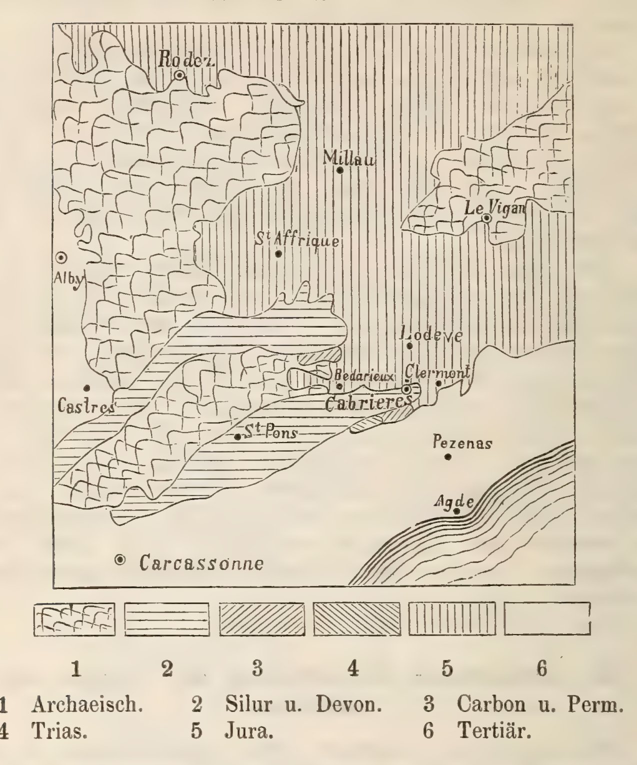
Die Gegend von Cabrières gehört geotektonisch zu dem französischen „Plateau central", jenem ausgedehnten Gebiet, das seit der permischen Zeit keine Faltung mehr erfahren hat. Um so zahlreicher und ausgeprägter sind die Systeme grosser und kleiner Verwerfungen, welche überall zur Ausbildung gelangt sind. Auch in dem vorliegenden kleinen Gebiet finden sich neben horizontalen oder flach geneigten Schichten, welche die Regel bilden, hier und da steiler aufgerichtete Gebirgstheile, deren Lage durch die Dislocationen bedingt wird. Die Verwerfungen verlaufen am Pic de Cabrières, Mont Bataille

---

[1]) Ueberhaupt ist die Haltung der Bevölkerung dem deutschen Geologen gegenüber in jeder Beziehung entgegenkommend. Das Gasthaus in Cabrières „Hôtel des géologues", das als Wahrzeichen demnächst einen grossen *Asaphus* auf dem Wirthshaus-Schilde erhalten wird, verdient alles Lob.

[2]) Die Bearbeitung der Trilobiten und Goniatiten ist bereits im wesentlichen abgeschlossen.

Geologische Skizze des Departements Hérault.
Nach De Rouville.



1 Archaeisch. 2 Silur u. Devon. 3 Carbon u. Perm.
4 Trias. 5 Jura. 6 Tertiär.

und Mont la Tourière ungefähr NO — SW, bei la Serre NW — SO [1]).

Petrographisch und tektonisch sind im Palaeozoicum von Cabrières vor allem zwei Gegensätze ausgebildet: Die stark gefalteten untersilurischen Schiefer und die discordant aufgelagerten, wesentlich aus Kalk bestehenden ungefalteten Schichten des Devon und des Kohlenkalkes. Die archäische Unterlage tritt erst in weiterer Entfernung zu Tage. Die Kalkmassen

[1]) Bei der geringen räumlichen Ausdehnung meiner geologischen Untersuchungen konnte dieser Gegenstand leider nicht weiter verfolgt werden. Wegen Mangel an geeigneter topographischer Grundlage musste ich auch auf die Herstellung einer Karte verzichten. Die Rouville'sche Karte in 1 : 80000 (cf. Taf. XXIV) gibt die Grundzüge des Baues ziemlich richtig wieder. Für die Einzeichnung der Einzelbeobachtungen in einem verwickelten Gebiet ist jedoch dieser Maassstab (der allgemeine der französischen Generalstabskarte) bei weitem zu klein.

sind durch Verwerfungen zerstückt und durch die Erosion noch weiter verkleinert worden. Das Untersilur tritt somit sowohl in den ausgedehnteren Thalweitungen wie in den schmaleren Einschnitten zu Tage.

Diese äussere Trennung in verschiedene Kalkmassen, welche orographisch meist als kleine Hochflächen aufzufassen sind, rechtfertigt eine gesonderte Beschreibung derselben. Grössere Ausdehnung besitzen vier solcher devonischer Hochflächen: Im Süden das Plateau von Falgairas mit der östlich anschliessenden Hügelkette La Serre und dem nördlich gelegenen, durch einen Bacheinschnitt getrennten Höhenzug des Mont Bataille; im Westen die Hochfläche von Caragnas oder les Crozes; im Norden die Masse des Pic de Cabrières oder Pic de Bissous, eine nach Norden flach abgedachte Hochfläche mit sehr steilem, südlichem Absturz; endlich im Westen die Hochflächen von Ballerades und Japhet, die durch den schmalen Einschnitt des Bronn-Baches von einander getrennt sind (vergl. die Karte).

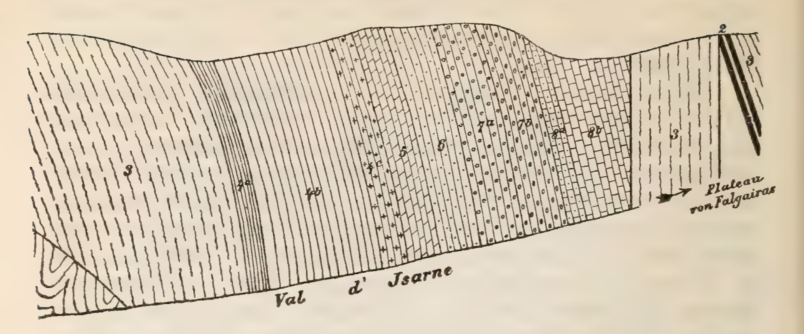
Der Hochflächencharakter erscheint nur dort verwischt, wo die Erosionseinschnitte so nahe an einander gerückt sind, dass ein Kamm entsteht. Derselbe kann, wie am Mont Bataille einen zusammenhängenden Kalkzug bilden, oder bereits in einzelne Kuppen aufgelöst sein, wie zwischen Mounio Cabrières und la Tourière. Der steile Südabfall des Pic de Cabrières ist in seiner heutigen Gestalt ein Werk der Verwitterung, die an den zahlreichen Verwerfungen bequeme Angriffspunkte fand.

1. Das Profil von Val d'Isarne und la Serre.

Ein vollständig und normal ausgebildetes Profil durch die gesammte paläozoische Schichtenreihe beobachtet man zwischen Neffiès und Cabrières. Etwa 3 km unterhalb von Cabrières zweigt sich von der dieses Dorf mit Fontès verbindenden Strasse eine Chausse ab, welche das kleine Nebenthal Isarne durchzieht. Die besten Aufschlüsse finden sich im oberen Theil des Thälchens an dem südlichen, la Serre genannten Höhenzuge in der nächsten Umgebung des Einzelhofes („mas") de la Roque. Diese Stelle ist ausserdem von historischer Bedeutung, da von hier höchst wahrscheinlich die durch Verneuil bestimmten vererzten Goniatiten stammen. Das Gehöft Tiberet (nicht Tiberek), das zur näheren Bezeichnung zu dienen pflegt, liegt 1 $^1/_2$ km nordwestlich.

Die Strasse führt zunächst durch stark gefalteten Untersilur-Schiefer (1), der im Boynethal schmale Bänder von eingefaltetem Kohlenkalk enthält. Der Schiefer steht auch weiter aufwärts im eigentlichen Bachbett an, die Strasse führt

Profil von Val d'Isarne und la Serre.



1 Untersilur.
2 Obersilur.
3 Unterdevon.
4 Mitteldevon.
 4a Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*.
 4b Mittleres u. oberes Mitteldevon.
 4c Dolomit des oberen Mitteldevon.
5 Unteres Oberdevon (Plattenkalk und schwarzer Schiefer).
6 Mittleres Oberdevon.
7 Oberes Oberdevon.
 7a graue, dickbankige Kalke.
 7b rothe Kramenzelkalke.
8 Carbon.
 8a Kulm.
 8b Kohlenkalk.

Länge des Profils ca. $^1/_2$ km. — Die Mächtigkeit des Unter- und Mitteldevon ist im Verhältniss bedeutender.

jedoch bald (nach $^1/_2$ km) in den discordant auflagernden, unter-devonischen Dolomit (3).

Der Dolomit ist unvollkommen, nur in seinen hangenden Theilen etwas deutlicher geschichtet, theilweise breccienartig und petrographisch dem Hauptdolomit der Ostalpen überaus ähnlich. Er ist versteinerungsleer und sehr steil nach SW geneigt, geht jedoch in den höheren Theilen des südlichen Abhanges in eine etwas flachere Lage über. Der Dolomit dürfte das ganze Unterdevon (s. u.) vertreten und besitzt eine absolute Mächtigkeit von 100—120 m. Die Beobachtung wird oft erschwert durch erhebliche Mengen von Gehängeschutt, der von terra rossa ziemlich fest verkittet ist.

Concordant darüber lagert das Mitteldevon (4), dessen Schichten sich in fast saigerer Stellung befinden und NW—SO streichen. Dasselbe besteht in seinem unteren Theile aus 5 m mächtigen, dünngeschichteten, kalkigen Mergeln, die im Aussehen von den *Calceola*-Mergeln der Eifel nicht zu unterscheiden sind und auch eine ziemlich nahe verwandte Fauna enthalten. Darüber lagern die dickbankigen, ca. 55 m mächtigen Kieselkalke des mittleren und oberen Mitteldevon, die dem gewöhnlich bei Cabrières vorkommenden Gestein ent-

sprechen, während die Mergel nur von dieser Stelle bekannt sind. In den Kalken fanden sich mangelhaft erhaltene Korallenreste, wie *Phillipsastraea Barroisi* nov. sp. [1]), *Heliolites porosa* Gf. und *Favosites* sp.; die Mergel enthalten dagegen zahlreiche, meist wohl erhaltene Versteinerungen. Bemerkenswerth ist die Individuen-Armuth der Brachiopoden im Verhältniss zu der Zahl der Arten. In der nachfolgenden Liste sind der leichteren Uebersichtlichkeit halber die im entsprechenden Horizont der Eifel vorkommenden Arten durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Phacops occitanicus Trom. Grass.,
Bronteus meridionalis Trom. Grass. (nicht selbst gesammelt),
Conocardium aff. *Bocksbergensi* Halfar,
Pentamerus Oehlerti Barrois var. *languedociana* Barr.,
— cf. *Sieberi* v. Buch,
Rhynchonella n. sp. (Zwischenform von *Rh. subcordiformis* Schnur und *Rh. Orbignyana* Vern.),
Spirifer cultrijugatus F. Roem. (selten),
— *Gerolsteinensis* (Steininger) Barrois,
— *Cabedanus* Vern.,
— *trisectus* Kays. mut. nov.,
Atrypa reticularis L. sp.,
Orthis eifliensis Vern.,
— *striatula* Schl.,
— *dorsoplana* Frech,
— *oblata* Hall? (Hall, Palaeontology of New York, Bd. 3, p. 162, t. 10),
Streptorhynchus umbraculum Schl. sp.,
Strophomena lepis Bronn,
— *subtetragona* F. Roem.,
— *rhomboidalis* Wahl. var. *depressa* Schnur,
Amplexus sp. α [2]),
Cyathophyllum Lindströmi Frech (häufig),
— *ceratites* Goldf.,
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.,

---

[1]) Vergleiche den paläontologischen Anhang.

[2]) Im Folgenden ist diese, ebenso wie einige andere neue Formen, deren Beschreibung später erfolgen soll, mit griechischen Buchstaben bezeichnet worden, um die Vertheilung der Arten in den verschiedenen Horizonten veranschaulichen zu können. Es sind diese Bezeichnungen nur bei Versteinerungen des Mitteldevon angewandt, dessen Eintheilung einige Schwierigkeiten macht und von der an anderen Orten geltenden abweicht.

Calceola sandalina Lam.,
Favosites Goldfussi M. Edw. et H. var. (häufig),
— sp. γ (kleinzellig),
Striatopora sp. β,
Monticulipora sp., eine grosszellige neue Art (häufig),
— aff. *Torrubiae* M. Edw. et H. sp.
Stromatoporella sp.

Die weitere Fortsetzung des Profils findet sich auf dem breiten Rücken des südlich das Thal begrenzenden Höhenzuges la Serre. Hier lagern über dem mittel-devonischen Kieselkalk concordant wohlgeschichtete, dunkelfarbige Dolomite (5a) von ca. 8 m Mächtigkeit. Da dieselben keine Versteinerungen enthalten, so bleibt ihre stratigraphische Stellung zweifelhaft. Sie werden hier vorläufig zum Mitteldevon gerechnet, da die untere Grenze des Oberdevon stets durch bituminöse Kalke und Schiefer gekennzeichnet wird. Das Einfallen ist wie bei den im Hangenden auftretenden Schichten sehr steil südwestlich.

Darüber lagern ca. 12 m dunkle Plattenkalke, mit schwarzen, bituminösen Schiefern wechselnd. Zwar finden sich auch in den letzteren nur wenige Versteinerungen, wie *Buchiola retrostriata* v. Buch sp., *Lunulicardium* sp., jedoch stimmen dieselben in paläontologischer Beziehung ganz mit den auf der nördlichen Seite des Thales (Mont Bataille) vorkommenden Arten des unteren Oberdevon überein, und ebenso treten die bei la Serre in den Schiefern vorkommenden Kalkknollen in dem Devon der Gegend von Cabrières nur innerhalb des genannten Horizontes auf. Die Altersbestimmung der Plattenkalke und Schiefer wird jedoch dadurch über jeden Zweifel erhoben, dass unmittelbar darüber Schichten des mittleren Oberdevon mit einer reichen und charakteristischen Fauna folgen.

Das mittlere Oberdevon (6) besteht aus wohlgeschichteten braunen, eisenschüssigen Dolomiten, die eine Mächtigkeit von etwa 20 m besitzen. Die zahlreich darin vorkommenden Goniatiten und Brachiopoden sind in Eisenkies verwandelt, der nahe der Oberfläche in Brauneisenstein übergeht. Die lose vorkommenden Steinkerne sehen den vererzten Nehdener Goniatiten zum Verwechseln ähnlich, umsomehr da auch in paläontologischer Hinsicht eine weitgehende Uebereinstimmung besteht. Jedoch ist das Muttergestein von dem bei Nehden vorkommenden, dünngeschichteten Thonschiefer durchaus verschieden. Wie bereits erwähnt, ist dies der von Verneuil zuerst beschriebene und später unter der Ortsbezeichnung

„Neffiez" (Neffiès) öfter genannte Fundort. Ich sammelte und bestimmte folgende Arten [1]):

Goniatites (Tornoceras) subpartitus Mstr. Uebertrifft an Häufigkeit alle übrigen Versteinerungen zusammen um das Doppelte bis Dreifache,
— *planilobus* Sandb. (*retrorsus planilobus* Sandb.),
— *circumflexus* Sandb. (*retrorsus circumflexus* Sandb.) Häufig.
— *circumflexus* var. nov.,
— *Verneuili* Mstr. (= *retrorsus amblylobus* Sandb. [2])),
— *oxyacantha* Sandb. Selten,
— *umbilicatus* Sandb.,
— *sacculus* Sandb.,
— *planidorsatus* Sandb. Selten,
— n. sp. (Loben und Höhe der Windungen wie bei *Goniatites circumflexus;* jedoch ist eine scharf ausgeprägte, auch auf dem Steinkern sichtbare Sichelsculptur vorhanden). Häufig,
— *subundulatus* n. sp. [3]),
Bactrites,
Cardiola ? nehdensis Kays. (Von Nehdener Exemplaren nicht unterscheidbar),
— *retrostriata* v. Buch sp.,
Lunulicardium sp.,
Camarophoria subreniformis Schnur sp. [4]),
— *subreniformis* Schnur sp, var. (Durch geringere Entwicklung der Falten, vor allem jedoch durch eine, z. Th. sehr stark ausgeprägte Aufwölbung der kleinen Klappe am Wirbel von der typischen Art verschieden) Häufig,
— *formosa* Schnur sp. Selten,
Orthis (?) n. sp. [5])

---

[1]) Anderweitige Bestimmungen von Stücken, die ohne nähere Fundortsangabe verschickt wurden, sind mit Vorsicht aufzunehmen, da auch im unteren Oberdevon von Cabrières vererzte Goniatiten vorkommen, die petrographisch von jenen des mittleren Oberdevon nicht unterschieden werden können.

[2]) Diese drei von E. Kayser als *Goniatites Verneuili* zusammengefassten Formen liessen sich sowohl unter dem Nehdener, wie dem südfranzösischen Material ohne besondere Schwierigkeiten unterscheiden.

[3]) Vergl. den paläontologischen Anhang.

[4]) Einige vorliegende typische Exemplare sind nicht selbst gesammelt und könnten auch dem unteren Oberdevon entstammen.

[5]) Von dieser neuen Art habe ich auch bei Nehden einige Exemplare gesammelt, die von den südfranzösischen nicht zu unterscheiden sind.

Die über dem mittleren Oberdevon lagernden Clymenien-Kalke stehen auf der Höhe des Rückens von la Serre an und sind ca. 30 m mächtig. Sie bestehen in ihrem unteren Theile aus reinen, grauen, ebenflächigen Plattenkalken (7a). Darüber folgt dünner, geschichteter, blass-röthlicher Knollenkalk (7b), der eigentliche marbre griotte, welcher von den „Kramenzelkalken" in Westdeutschland nicht zu unterscheiden ist. Die organischen Einschlüsse finden sich vornehmlich in dem oberen Horizont und zeigen die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der weit verbreiteten Fauna der Clymenien-Schichten. Es liegen vor:

Goniatites (Sporadoceras) subbilobatus Mstr., in ausserordentlicher Häufigkeit,
— *Bronni* Mstr. (= *Münsteri* auct.) Häufig,
— *hercynicus* Mstr. var.,
— *(Tornoceras) linearis* (= *sulcatus* Mstr.),
— n. sp. aff. *curvispinae* Sandb.,
— *Verneuili* Mstr. (aus einer dolomitischen Schicht),
Clymenia (Cyrtoclymenia) angustiseptata Mstr.,
— n. sp. aff. *flexuosae* Mstr.,
— *binodosa* Mstr.,
— *Dunkeri* Mstr.,
— *laevigata* Mstr.,
— n. sp.,
— *(Oxyclymenia) undulata* Mstr.,
— *striata* Mstr.,
— *(Gonioclymenia) speciosa* Mstr.,
Orthoceras sp.,
Gomphoceras sp.,
Loxonema arcuatum Mstr.,
Euomphalus aff. *laevi* Arch. Vern.,
Petraia decussata Mstr.

Ueber den Clymenien-Kalken lagert normal und concordant das Carbon in ziemlich vollständiger Entwicklung. Zunächst finden sich:

8a. 5 m Grauwacken-artige, dünn geschichtete Thonschiefer mit undeutlichen Pflanzenresten — petrographisch und stratigraphisch unzweifelhaft Kulm.

Dann folgen:

8b. ca. 20 m dünn geschichtete, dunkle, thonige Kalke ohne Versteinerungen;

8c. ca. 15 m dickbankige Kalke mit Versteinerungen des belgischen oberen Kohlenkalks (calcaire de Visé). Es fanden sich:

Productus giganteus. Häufig,
Lonsdaleia sp. Gemein,
— sp.,
Clisiophyllum sp.,
Endophyllum sp.,
Lithostrotion sp.

Die Korallen, über deren carbonisches Alter schon nach der Gattungsbestimmung kein Zweifel bestehen kann, scheinen zumeist neuen Arten anzugehören. Jedenfalls liess sich keine derselben auf die von Barrois aus dem asturischen Carbon beschriebenen Formen zurückführen.

Südwestlich sind die Carbonschichten durch eine beträchtliche, von SO nach NW verlaufende Verwerfung abgeschnitten. Die Sprunghöhe muss eine sehr bedeutende sein, denn jenseits derselben treten die nämlichen unter-devonischen Dolomite wieder zu Tage, welche die Unterlage der ganzen im Vorstehenden beschriebenen Schichtenfolge bilden. Die Dolomite zeigen zuweilen eine eigenthümliche Beimengung von Quarzkörnern und werden dadurch stellenweise einem echten Quarzit ziemlich ähnlich. Jedoch hat dies Gestein keine Aehnlichkeit mit den durch Beimengung von amorpher Kieselsäure (Hornstein) ausgezeichneten mittel-devonischen Kalken.

Innerhalb des Dolomits tritt ein schmaler, 6—8 m breiter Streifen eines schwarzen Schiefers mit Kalkknollen auf, der nach SO zu verschwindet, aber nach NW hin eine weite Ausdehnung besitzt. Petrographisch sieht dieser Schiefer demjenigen des unteren Oberdevon, der ebenfalls Kalkknollen führt, zum Verwechseln ähnlich. Jedoch finden sich hier *Monograptus* sp., *Clorinda ancillans* Barr. (E_2)[1], *Cardiola interrupta* Sow. (E_2), „*Maminka*“ cf. *comata* Barr. (E_1—E_2) und *Orthoceras* sp.

An dem ober-silurischen Alter (dem Stockwerk E_2 entsprechend) kann somit nicht gezweifelt werden. Tektonisch ist das Auftreten dieser *Cardiola*-Schiefer wohl am einfachsten durch das Vorhandensein einer Verwerfung zu erklären, die der oben erwähnten parallel läuft und somit ein staffelförmiges Absetzen der Schichten von der Höhe des Plateaus von Falgairas nach NO zu Wege bringt. Die Sprunghöhe dieser Verwerfung nimmt nach SO zu allmählich ab, bis beide Flügel sich in gleicher Höhe befinden. Die *Cardiola*-Schiefer verschwinden von der Oberfläche noch bevor dies Gleichgewicht

---

[1]) Système silurien, Vol. V (2), t. 119, f. 6, 7, 8.

hergestellt ist [1]). Ein ähnlicher Wechsel in der Sprunghöhe der Verwerfung ist z. B. in den Alpen oft beobachtet.

Die oberste ausgedehnte Scholle — das eigentliche Plateau — besteht aus Unterdevon, das stellenweise die obersilurische Unterlage erkennen lässt. Der nordöstlich davon abgesunkene schmale, von zwei Staffelbrüchen begrenzte Streifen enthält nur unter-devonische Dolomite in steiler Schichtenstellung, die grosse, weiter im NO abgesunkene Scholle die gesammten oben beschriebenen paläozoischen Bildungen. Das steile in derselben herrschende Einfallen macht es begreiflich, dass an der Basis auch hier die unter-devonischen Dolomite zum Vorschein kommen. Allerdings fehlen an der Grenze gegen das Untersilur die ober-silurischen Schiefer. Dieselben sind entweder überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen oder durch das Devon-Meer wieder abgetragen worden.

Das Einfallen ist nur an den randlichen Theilen des Plateaus steil, und wird nach der Mitte zu allmählich flacher. Das Fehlen der jüngeren Devon- und Carbonbildungen auf der Höhe ist wohl durch spätere Denudation zu erklären. Hingegen scheinen dieselben auf der Südseite des Plateau's von Falgairas überhaupt nicht vorhanden gewesen zu sein. Denn hier lagert eine gegen die Dolomite durch eine Verwerfung abgegrenzte mächtige Schichtenfolge von ober-carbonischen und permischen Schiefern, die O—W (bez. ONO—WSW) streichen und sehr steil nach S fallen. Man beobachtet die permischen Schichten, schwarze, ebenflächige, dünn geschichtete Dachschiefer [2]) mit *Walchia*, ungefähr 1 km vor Neffiès an einer Stelle, wo die vom Plateau in einigen Biegungen herabführende Strasse einen tiefen, meist wasserleeren Bachriss auf einer steinernen Brücke überschreitet.

Schichten vom Alter des jüngeren Devon oder älteren Carbon fehlen auch weiter südlich vollkommen; man muss daher annehmen, dass dieselben hier überhaupt nicht zur Ablagerung gelangt oder vor der Bildung des jüngeren Carbon wieder abgetragen worden sind.

2. Das Devon des Mont Bataille.

Die devonische Scholle, welche die nördliche Begrenzung des Val d'Isarne bildet, besitzt im Ganzen eine ähnliche Zusammensetzung wie der Rücken von la Serre; nur sind hier

---

[1]) In der geradlinigen Fortsetzung des mitgetheilten Profils fehlen die *Cardiola*-Schiefer bereits. Der südwestlich von der Hauptverwerfung befindliche Theil stellt somit einen mehr südöstlich liegenden Durchschnitt durch die Schichten dar.

[2]) Ardoises.

die obersten Schichten des Mitteldevon ungewöhnlich versteinerungsreich, und die Entwicklung des tieferen Oberdevon ist trotz der überaus geringen Entfernung etwas abweichend.

Die Neigung der devonischen Schichten ist unter ziemlich steilem Winkel (60–70°, seltener saiger) fast beständig nach SO gerichtet, während in der südöstlich gelegenen Scholle ein südwestliches Fallen vorherrscht. Man beginnt die Untersuchung am besten im NW mit den liegenden Schichten.

Die unter-silurischen Schiefer mit eingefalteten Carbonfetzen zeigen die gewöhnlichen Merkmale. Die Mächtigkeit der unter-devonischen Dolomite ist auffallend gering (6—10 m).

Das Mitteldevon besteht aus ziemlich dickbankigen Kalken mit mehr oder weniger Hornstein und besitzt eine Gesammtmächtigkeit von ungefähr 100 m. Es sind 3 Horizonte zu unterscheiden, die verschiedene Versteinerungen enthalten, aber gleiche petrographische Merkmale besitzen.

Das untere Mitteldevon enthält: *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. sp., „*Actinocystis*“ aff. *maximae* Schlüt. [1]), *Amplexus* sp. α, *Striatopora* sp., *Favosites* cf. *Goldfussi* M. E. et H. (30 m).

Im mittleren Horizont finden sich: *Strophomena interstrialis* Sow., *Cyathophyllum helianthoides* Goldf., *Amplexus* sp. α, *Favosites Goldfussi* M. E. et H. var., *Favosites* sp. β (grosszellig). Auch hier beträgt die Mächtigkeit etwa 30 m.

Das obere, ca. 40 m mächtige Mitteldevon setzt die höchsten Theile des Rückens zusammen, dessen Längsrichtung ungefähr dem Streichen der Schichten parallel verläuft. Die meisten Versteinerungen finden sich etwa 10 m unter dem Oberdevon, nahe den beiden Gipfeln. Ich bestimmte die folgenden Arten, die mit Ausnahme des *Bronteus subcampanifer* und *B. Dormitzeri* an Ort und Stelle gesammelt wurden:

Bronteus subcampanifer n. sp. [2]),
— *Dormitzeri* Barr. ? [2]),
— *Rouvillei* sp. [2]),
— *meridionalis* Trom. Grass. [2]),
Harpes Rouvillei nov. sp. [2]),
Phacops cf. *latifrons* Bronn [2]),
— *occitanicus* Trom. Grass. [2]),

---

[1]) Eine grosse, in allen Horizonten des Mitteldevon von Cabrières verbreitete Art ist mit *Actinocystis maxima* Schlüter aus dem Mitteldevon der Eifel verwandt. Nach freundlicher brieflicher Mittheilung von Herrn Prof. Lindström stimmen die sogen. *Actinocystis*-Arten der Eifel nur z. Th. mit dem typischen *Actinocystis Grayi* M. E et H. sp. überein. Da jedoch ein anderer hinlänglich begründeter Genusname noch nicht vorliegt, bezeichne ich die sämmtlichen hierher gehörigen Formen vorläufig noch als *Actinocystis*.

[2]) Vergl. den poläontologischen Anhang.

Proëtus cf. *Cuvieri* Stein.,
Capulus (Platyceras) sp.,
Rhynchonella Wahlenbergi Schnur[1]),
— n. sp., Zwischenform von *subcordiformis* Schnur und *Orbignyana* Vern.,
Pentamerus Oehlerti Barrois,
— — var. *Languedociana* Trom. Grass.,
Merista plebeia Sow.,
Atrypa reticularis L. sp.,
Spirifer speciosus auct.,
— *curvatus* Schl. var.,
— aff. *macrorhyncho* Schnur,
Orthis striatula Schl.,
Streptorhynchus umbraculum Schl. sp.,
Strophomena rhomboidalis Wahl. var. *depressa* Schnur,
— *lepis* Bronn,
— *interstrialis* Sow.,
Zaphrentis (?) cf. *gigantea* Lesueur,
Amplexus sp. α,
Cyathophyllum helianthoides Goldf.,
— cf. *dianthus* Goldf.,
Phillipsastraea Barroisi n. sp.,
— *Hennahi* M. E. et H. sp.,
Cystiphyllum vesiculosum Goldf. sp.,
Actinocystis aff. *maximae* Schlüt.,
Favosites cf. *Goldfussi* M. E. et H. sp.,
— sp. β (grosszellig),
Alveolites cf. *reticulata* Steining.,
Monticulipora aff. *Torrubiae* M. E. et H. sp.,
Fistulipora sp. α,
— sp. β,
Heliolites porosa Lam.,
Syringopora sp.

In der Einsenkung zwischen den beiden Gipfeln des Mont Bataille treten an einer localen Verwerfung die unter-devonischen Dolomite hervor.

Ober-devonische Bildungen finden sich an dem südöstlichen, dem Val d'Isarne zugekehrten Abhang. Das unter e Oberdevon besteht, wie gewöhnlich, aus dunklen Plattenkalken und schwarzen Schiefern mit Kalkknollen, welche letztere

[1]) Es sei an das Vorkommen dieser Art im obersten Mitteldevon von Paffrath erinnert. Diejenigen Arten, welche auch in rheinischen Ablagerungen vorkommen, sind wiederum gesperrt gedruckt.

hier besonders versteinerungsreich sind. Die Mächtigkeit beträgt nur etwa 10 m, trotzdem die häufig an der Basis des Oberdevon liegenden Dolomite fehlen. In den Plattenkalken finden sich vereinzelt grosse Exemplare von *Goniatites intumescens* Beyr. und *G. multilobatus* Beyr. In den Kalkknollen erscheinen besonders Orthoceren, Goniatiten und zahlreiche Arten von Zweischalern, die z. Th. in die Verwandtschaft von *Lunulicardium* gehören, z. Th. der im böhmischen Unterdevon vorkommenden *Dalila* überaus nahe stehen. In einem Knollen findet man gewöhnlich mehrere Arten von Zweischalern, aber nur je eine Species von *Goniatites* in grosser Häufigkeit. Aus den Kalkknollen bestimmte ich bisher:

Goniatites (Tornoceras) simplex v. Buch. (Sehr häufig. Einzelne Exemplare erreichen ungewöhnliche Grösse),
— — aff. *auri* Quenst.,
— *(Gephyroceras) calculiformis* Beyr. (Selten),
— — *complanatus* Sandb. (Selten),
— — *intumescens* Beyr.,
— — *affinis* Steining.,
— — *forcipifer* Sandb. ?,
Cardiola ? nehdensis Kays.,
Buchiola retrostriata v. Buch sp.,
Cardiola cf. *subradiata* Holzapf.,
— *articulata* Mstr. bei Holzapf.,
— *duplicata* Mstr. bei Sandb.,
— *inflata* Holzapf.,
— 2 n. sp.,
Lunulicardium aff. *bickensi* Holzapf. [1]),
— n. sp.,
„*Mytilarca*“ *Beyrichi* Holzapf.,
Avicula sp.,
Camarophoria n. sp. (Sehr flach, durch abweichende Ausbildung der Gefässeindrücke von den übrigen Oberdevon-Arten verschieden.)

[1]) Die Gattungs- und Artbestimmung der genannten Zweischaler bietet grosse Schwierigkeiten. Die alten Münster'schen Arten sind wegen der Mangelhaftigkeit der Abbildungen nicht wiederzuerkennen und hier nur insofern berücksichtigt, als Sandberger (Versteinerungen Nassau's) und Holzapfel (Martenberg, Palaeontographica 28) einige ihrer Abbildungen mit Münster'schen Namen belegt haben. Im Vorstehenden sind die Gattungsnamen der genannten Forscher einfach wiedergegeben. Doch sei soviel bemerkt, dass die bei Cabrières vorkommenden Lunulicardien und Cardiolen kaum von einander verschieden sind. *Mytilarca* Hall fällt im wesentlichen mit *Myalina* de Kon. zusammen; die vorliegende *Mytilarca Beyrichi* dürfte, wie das wohlerhaltene Schloss beweist, ebenfalls kaum von den Lunulicardien zu trennen sein.

Das mittlere Oberdevon zerfällt hier in zwei Horizonte:

6 a. ca. 15 m hellrothe, dichte, dickbankige Kalke mit

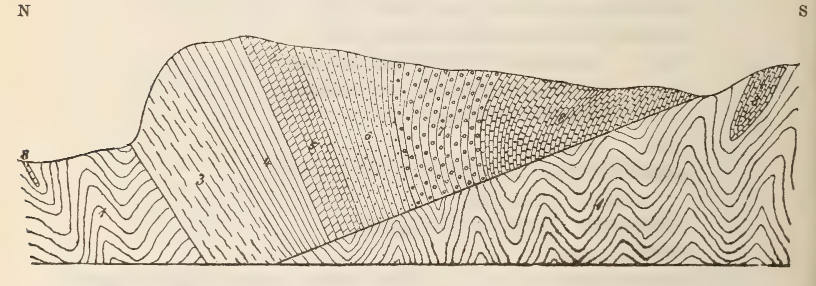
Goniatites (Tornoceras) curvispina Sandb.,
— — *oxyacantha* Sanbd.?,
— — *planilobus* Sandb.,
Orthoceras sp. (Sehr gross),
Cardiola ? nehdensis Kays.,
Camarophoria formosa Schnur.

6 b. Darüber lagern ca. 10 m mächtige, schwarze, bituminöse Plattenkalke, die den dunklen Dolomiten von la Serre entsprechen und wie diese zahlreiche aus Pyrit bezw. Brauneisenstein bestehende Exemplare des *Goniatites subpartitus* Mstr. führen.

Auf dem Thalboden grenzen unmittelbar an diese Oberdevon-Bildungen die unter-silurischen Thonschiefer. Dieses Verhältniss ist tektonisch nur durch eine bedeutende, SW—NO streichende Verwerfungen zu erklären, welche das Devon senkrecht zum Fallen der Schichten abschneidet.

3. Das Profil des Berges la Tourière.

N S



1 Untersilur.
3 Unter-devonischer Dolomit.
4 Mittel-devonischer Kieselkalk.
5 Unteres Oberdevon (Schwarze Plattenkalke und Schiefer).
6 Mittleres Oberdevon (Bunter Plattenkalk).
7 Oberes Oberdevon (Knollenkalk).
8 Kohlenkalk.

Länge des Profils ca. 200 m.

Jede der isolirten Devonschollen zeigt bei aller Uebereinstimmung im Allgemeinen doch so viele Eigenthümlichkeiten in stratigraphischer oder tektonischer Beziehung, dass eine gesonderte Beschreibung geboten erscheint. In dem nördlich von Mont Bataille gelegenen, parallel zu demselben verlaufenden

Höhenzuge ist besonders die im Westen mit steilem Absturz endigende, nach O zu sanft abgedachte Erhebung von la Tourière von Interesse. Das Streichen der Schichten ist bei la Tourière wie am Mont Bataille von SW nach NO gerichtet. Das Fallen des älteren Devon ist an der Nordwestseite nach SO, dasjenige des Carbon an der Südostseite nach NW gerichtet; in der Mitte stehen die Bänke des mittleren und oberen Oberdevon saiger: Es liegt also eine deutliche Fächerstellung vor. Sowohl Unterdevon wie Carbon werden von den untersilurischen Schiefern begrenzt. Am Nordwestabhang liess sich beobachten, dass die steil gestellten unter-devonischen Dolomite an ihrer Basis von dem unter-silurischen Schiefer allseitig eingefasst werden: Man wird sich also vorzustellen haben, dass die ersteren auf der einen Seite discordant auf dem letzteren aufruhen, auf der anderen Seite durch eine schräg gegen die Oberfläche verlaufende Verwerfung abgeschnitten seien. Ebenso ist anzunehmen, dass diese Störung auch die jüngeren Schichten in der Tiefe begrenze.

Zweifelhaft bleibt nur, ob die Verwerfung ebenflächig verläuft, oder ihre Richtung ändert. Im ersteren Falle müsste man annehmen, dass die fächerförmig gestellten Schichten in der Tiefe zu geringerer Dicke zusammengepresst seien (Vergleiche das Profil). Andererseits liegt die Möglichkeit vor, dass die Devon-Schichten in der Tiefe im Verhältniss zu dem Wechsel des Fallens an der Oberfläche umgeknickt und weiter unten durch zwei (oder mehr) im stumpfen Winkel einander treffende Verwerfungen begrenzt seien.

Das beobachtete Profil stellt sich wie folgt dar:

Ueber den wenig mächtigen Dolomiten des Unterdevon (3) folgen mittel-devonische Kieselkalke (60—70 m) mit spärlichen Versteinerungen (4). Das untere Oberdevon (10 m) stimmt in jeder Beziehung mit den Schichten von la Serre und Mont Bataille überein und führt u. a. *Goniatites (Beloceras) multilobatus* Beyr.

Hingegen zeigt das mittlere Oberdevon abweichende Beschaffenheit. Die Nehdener Schichten mit vererzten Goniatiten fehlen vollständig; an deren Stelle finden sich Bänke eines schwarz oder röthlich gefärbten, reinen, splittrigen Kalkes, der eine Mächtigkeit von etwa 15 m besitzt. Am Mont Bataille ist bereits ein Theil des mittleren Oberdevon aus ähnlichem rothen Gestein gebildet. Die durch v. Kœnen veröffentlichte [1]) Fauna des „Marbre girotte“ stammt von diesem Fundort; wenigstens stimmen die an Ort und Stelle gesammelten Beleg-

[1]) Neues Jahrbuch 1886, I, p. 164.

stücke mit den Koenen'schen Originalen in jeder Beziehung überein. Die Goniatiten, die häufigsten und wichtigsten Formen, gehören fast durchweg denselben Arten an, welche im entsprechenden Horizonte bei la Serre vorkommen:

Goniatites (Tornoceras) subpartitus Mstr. (Auch hier am häufigsten),
— — *Verneuili* Mstr.,
— — *curvispina* Sandb.,
— — *oxyacantha* Sandb.

Der eigentliche Marbre griotte des oberen Oberdevon ist ca. 20 m mächtig, ziemlich versteinerungsarm und in die beiden Horizonte der grauen dichten Kalke und der oberen bunten Knollenkalke gegliedert. Darüber lagert der Kohlenkalk in bedeutender Mächtigkeit.

Nördlich von la Tourière dehnt sich das weite Kalkplateau von les Crozes oder Caragnas aus. Ueber dem unterdevonischen Dolomit folgt hier in bedeutender Entwicklung ein eigenthümlicher faseriger Kalk ohne Versteinerungen, der von ober-devonischen Goniatiten-Schichten überlagert wird und somit dem Mitteldevon entsprechen dürfte.

4. Das Plateau von Ballerades und Japhet.

Aus dem östlichen Ufer der Boyne, gegenüber Cabrières, liegt das aus devonischen Kalken bestehende Plateau von Ballerade und südlich davon das ähnlich zusammengesetzte Gebiet der Japhethügel; beide sind durch das tiefe, bis in die unter-silurischen Schiefer eingeschnittene Thal des Bronn getrennt.

Die devonischen Kalke des Plateau's von Ballerades fallen flach südöstlich ein. In einem kleinen nördlichen Nebenthale des Bronn (Combe-obscure genannt) findet sich auf der Grenze von Unter- und Mitteldevon — unmittelbar über den Dolomiten — eine an Korallen und Brachiopoden sehr reiche Fauna. Das Gestein ist ein mergeliger Kalk, der stellenweise stark mit Hornstein durchsetzt ist. Es fanden sich dort:

Bronteus subcampanifer n. sp.,
Phacops occitanicus Trom. Grass.,
Rhynchonella n. sp. (Zwischenform von *subcordiformis* Schnur und *Orbignyana* Vern.),
Pentamerus Oehlerti Barrois,
— — — var. *languedociana* Trom. Grass.,
Merista plebeia Sow.,

Atrypa reticularis L. sp.,
— *aspera* Sow.,
Spirifer Gerolsteinensis (Steining.) Barrois.,
— *pseudospeciosus* n. sp. (Eine mit *Spirifer speciosus* äusserlich ganz übereinstimmende Form, die sich jedoch durch das Vorhandensein eines Medianseptum in der grossen Klappe unterscheidet),
— *Cabedanus* Vern.,
Orthis striatula Schl.,
— *oblata* Hall,
Strophomena rhomboidalis Wahl. var. *depressa* Schnur,
— *interstrialis* Sow.,
Chonetes dilatata F. Rœm.,
Amplexus sp. α,
Cyathophyllum helianthoides Goldf.,
Cystiphyllum vesiculosum Goldf. sp.,
Actinocystis aff. *maximae* Schlüt.,
Favosites Goldfussi M. E. et H.,
— sp. β,
Alveolites cf. *reticulata* Stein.,
Striatopora sp.,
Monticulipora n. sp.,
Fistulipora sp. α,
— sp. β,
— sp. γ,
Aulopora repens Goldf.

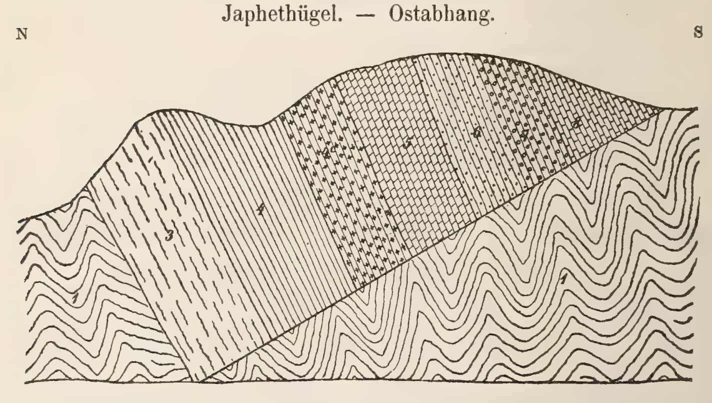
Im Hangenden der Korallenschichten, deren Mächtigkeit nicht bedeutend ist, treten einige Bänke von röthlichem Dolomit und darüber Hornstein führende Kalke auf. Dieselben halten bis zur Höhe des Plateau's von Ballerades an und führen in dessen östlichem Theile wiederum Versteinerungen. Entsprechend dem flachen Einfallen der Schichten, die der Neigung des Gehänges ungefähr parallel ist, dürfte dieser höhere Horizont nur 30—40 m im Hangenden der unteren Korallenbänke liegen. Es fanden sich hier:

Bronteus meridionalis Trom. Grass.,
Phacops occitanicus Trom. Grass.,
Atrypa reticularis L.,
Strophomena depressa Wahl.,
Zaphrentis (?) aff. *giganteae* Lesueur,
Cyathophyllum helianthoides Goldf.,
Phillipsastraea Barroisi nov. sp. (Anh.),
Actinocystis aff. *maximae* Schlüt.,

Favosites Goldfussi M. E. et H. var.,
Coenites aff. *clathratae* Stein.,
Alveolites cf. *reticulata* Stein.,
Monticulipora aff. *Torrubiae* M. E. et H. sp.,
Fistulipora sp. α,
— sp. γ,
Stromatoporella sp.

Von stratigraphischer Wichtigkeit ist das Vorkommen der drei durch gesperrten Druck hervorgehobenen Korallen, die auch sonst nur im mittleren bezw. oberen Mitteldevon vorkommen.

Auf dem südlichen Abhang des Plateau's von Ballerades findet sich ein — entsprechend der flachen Lagerung — ziemlich ausgedehntes Vorkommen von unterem Oberdevon, wahrscheinlich in normaler Stellung. Die hier vorkommenden Thonschiefer enthalten vererzte Camarophorien und Goniatiten, die dünngeschichteten Kalkplatten sind durch das Vorkommen von Camarophorien und kleinen vererzten und plattgedrückten Exemplaren des *Goniatites (Gephyroceras) forcipifer* Sandb. auszeichnet.



1 Untersilur.
3 Unterdevon.
4 Mitteldevon.
4c Dolomit des oberen Mitteldevon.
5 Unteres Oberdevon.
6—7 Mittleres u. oberes Oberdevon (Rothe Kalke). (ohne scharfe Trennung.)
8 Kohlenkalk.

Die regelmässige Folge von Untersilur, bezw. Unterdevon bis in das Carbon hinauf zeigen die Profile, welche man an der südlich gelegenen Reihe der Japhethügel beobachten kann. Die Schichten des Devon fallen sämmtlich unter steilem Winkel nach S. Die unter-devonischen Dolomite bilden den Abfall

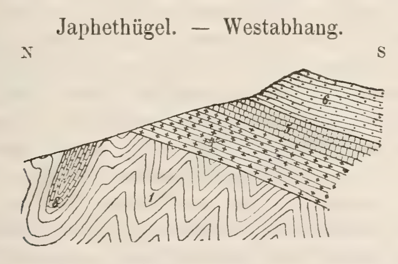
nach dem Thale des Bronn. Das Mitteldevon ist an einer Stelle reich an Versteinerungen und enthält hier fast dieselben Arten, wie in den oberen Schichten von Ballerades:

Bronteus meridionalis Trom. Grass.,
Phacops occitanicus Trom. Grass.,
Amplexus sp. α,
Phillipsastraea Barroisi n. sp.,
Actinocystis aff. *maximae* Schlüt.,
Favosites cf. *Goldfussi* M. E. et H.,
— sp.,
Monticulipora n. sp.,
Heliolites porosa Lam.,
Fistulipora sp. γ.

Abgesehen von den Versteinerungen verweist auch die stratigraphische Stellung auf das mittlere Mitteldevon, dessen abweichende Entwicklung die Einführung einer besonderen Localbezeichnung. „Schichten von Ballerades", erfordert (s. u.).

Die geschichteten Dolomite zwischen Mitteldevon und dem eigentlichen Oberdevon sind in einer Mächtigkeit von 20 m entwickelt. Die Schiefer und Plattenkalke des unteren Oberdevon stimmen petrographisch und paläontologisch mit dem gewöhnlichen Vorkommen überein. Hingegen sind mittleres und oberes Oberdevon durch eine Schichtenfolge bunter, z. Th. Knollen führender Kalke vertreten, die wegen der Seltenheit organischer Reste keine weitere Sonderung erkennen lassen. Ueber dem Devon lagert Kohlenkalk, der ausserdem eingefaltet im untersilurischen Schiefer vorkommt.

Japhethügel. — Westabhang.



1 Untersilurischer Schiefer.
4c Dolomit des oberen Mitteldevon.
5 Dunkle Plattenkalke und Schiefer des unteren Oberdevon mit Goniatiten.
6 Graue massige Kalke des mittleren Oberdevon mit *Phacops fecundus*.
8 Kohlenkalk.

Das Untersilur und das eingefaltete Carbon fällt steil nach O, das discordannt auflagernde Devon flach südlich.

Einige Abweichungen zeigt der erste, unmittelbar am Flussufer, gegenüber von Cabrières liegende Japhethügel. Dem Untersilur ist ein Fetzen Carbon (mit *Phillippsia gemmulifera*, *Chonetes* sp., *Lonsdaleia* sp.) eingefaltet. Unter- und Mitteldevon scheinen fast vollständig zu fehlen; über dem unter-silurischen Schiefer folgt discordant das oberste Mitteldevon. Zuunterst liegen geschichtete Dolomite (10 m), darüber Plattenkalke und schwarze Schiefer mit den überall wiederkehrenden Leitformen, *Goniatites intumescens, G. simplex, G. multilobatus, Camarophoria formosa* u. s. w. Bemerkenswerth ist das Vorkommen vererzter Goniatiten und Brachiopoden in den Schiefern. Unter den ersteren finden sich einige nur hier vorkommende Arten:

Goniatites (Tornoceras) auris Quenst.,
— *(Gephyroceras) lamellosus* Sandb. [1]),
— — *complanatus* Sandb.,
— — *orbiculus* Beyr. (die bei Büdesheim so häufige Zwergform des *Goniatites intumescens),*
— — *forcipifer* Sandb.,
— — *wildungensis* Waldschmidt [2]),
— — *tuberculatus* Holzapfel,

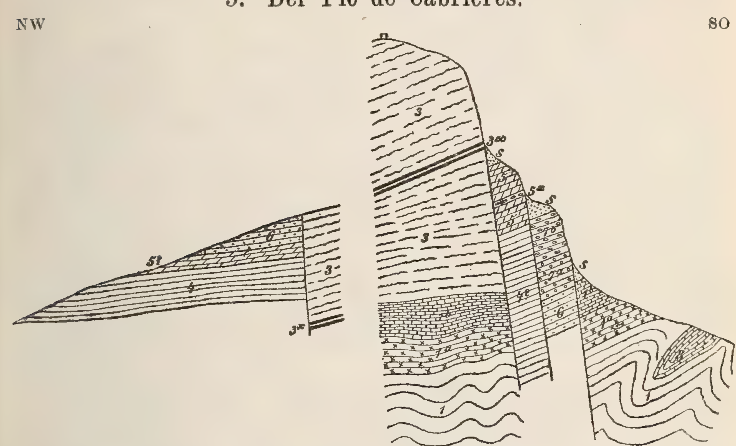
Dazu
Pleurotomaria prisca (Steining.) Waldschmidt (ausserdem bei Büdesheim und Wildungen).

Darüber folgen mit gleichem Fallen und Streichen Bänke eines grauen, dichten, splitterigen Kalkes, der die Spitze des Hügels zusammensetzt und — abgesehen von dem fehlenden Hornstein — den mittel-devonischen Kalken sehr ähnlich ist. Es findet sich darin — stellenweise nicht selten — eine dem *Phacops fecundus* überaus nahestehende Form, die ausserdem nur in einem rothen, eisenschüssigen Kalke am Pic de Cabrières vorkommt: *Phacops fecundus* Barr. mut. nov. *supradevonica.* Dieser Kalk ist dem mittleren Oberdevon zuzurechnen. Am Japhethügel fand sich ferner eine kleine *Strophomena* und eine bestimmte Mutation der *Rhynchonella triloba* Sow., die ich ausserdem nur im Iberger Kalk bei Grund am Harz gefunden habe. Abgesehen von diesen paläontologischen Gründen macht auch die Tektonik ein ober-devonisches Alter des fraglichen Kalkes äusserst wahrscheinlich; um denselben in das Mitteldevon zu versetzen, müsste man geradezu annehmen, dass die Devonscholle des ersten Japhethügels voll-

[1]) Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, t. 8, f. 1.
[2]) Diese Zeitschrift 1885.
[3]) Palaeontographica 28, t. 46 (3), f. 7-10, p. 244 (20).

ständig überkippt sei und zwar derart, dass die Schichten wiederum eine anscheinend normale, flache Lagerung besitzen. Diese Vermuthung ist schon deshalb unwahrscheinlich, weil zwischen Oberdevon und Silur keinerlei Anzeichen von Störung zu beobachten sind.

5. Der Pic de Cabrières.



1 Unter-silurischer Thonschiefer.
1a Unter-silurischer Kalk (Calcaire à colonnes).
1b Unter? - silurischer Lydit.
3 Unter-devonische halbkrystalline, weiss, seltener roth gefärbte Kalke. (F_2),
3x Thonschieferlage.
4 Mittel-devonischer Kieselkalk.
5 Unt. Oberdevon. Rother Kalk.
5x Schwarze Kalkschicht mit Geoden (Galets).
6 Mittleres Oberdevon.
7 Oberes Oberdevon.
7a Dichter, grauer Kalk.
7b Rother Korallenkalk (Griotte).
8 Carbon. Kohlenkalk u. Culmgrauwacke.
S Gehängeschutt.

Länge des Profils ca. $^1/_2$ km. — Das Profil bleibt zwischen 3 und 3 gleich. Die Höhenlage der getrennten Abschnitte ist im richtigen Verhältniss gezeichnet.

Der Pic de Cabrières, auch Pic de Bissous genannt, lässt in tektonischer wie in stratigraphischer Hinsicht nicht unerhebliche Abweichungen von der allgemeinen Entwicklung des Devon erkennen. Der „Pic“ mit seinen Fortsetzungen, dem Petit Bissous (oder Bissounel) im Westen und dem Col de Mourèze im Osten, stellt eine in ost-westlicher Richtung ausgedehnte Hochfläche dar, die im Süden einen steilen Absturz [1]) zeigt, nach Norden zu jedoch sanft abgedacht ist.

[1]) Das Erklimmen des Berges von dieser Seite erfordert Schwindelfreiheit.

Diese Abdachung entspricht der geringen Neigung der Schichten nach Norden, der jähe Abfall auf der anderen Seite wird durch einige Verwerfungen bedingt.

Die Unterlage des Ganzen besteht aus unter-silurischen Thonschiefern (1) mit eingelagerten Grauwacken-Schichten. Eingefaltet finden sich Fetzen von Kulm und Kohlenkalk, welcher erstere verhältnissmässig wohl erhaltene Pflanzenreste, z. B. *Sigillaria*, enthält.

In einem höheren Horizont der Schiefer (am unteren Theil des Abhanges) schieben sich Kalkbänke ein; nach oben zu nimmt der Kalk mehr und mehr überhand. Diese kalkige Zone (1 a, Calcaire à colonnes DE ROUVILLE) hat der Verwitterung besser Widerstand geleistet als der weiche Schiefer, und man kann dieselbe daher als durchlaufende Schicht an der ganzen Südseite des Pic verfolgen. Die Mächtigkeit mag etwa 10 m betragen. Versteinerungen sind in ihr bisher ebensowenig wie in den überlagernden schwarzen Kieselschiefern (1 b) gefunden worden. Die letzteren sind dünngeschichtet und bilden ein ebenfalls ca. 10 m mächtiges Lager über den Kalkschiefern.

Das Unterdevon (3) des Pic ist nicht wie an den übrigen Punkten als Dolomit entwickelt, sondern ähnelt am meisten den weissen F_2-Kalken von Konieprus. Der untere, an Versteinerungen reiche Horizont dürfte auch stratigraphisch dem böhmischen F_2-Kalk überaus nahe stehen. Jedoch scheinen am Pic weisse, undeutlich oder gar nicht geschichtete Kalke das ganze Unterdevon zu vertreten. Wenigstens fehlen Versteinerungen in den hangenden Lagen und petrographische Unterschiede sind innerhalb der Kalkmasse kaum von Bedeutung. Die tiefer liegenden Kalke sind im Allgemeinen etwas deutlicher geschichtet als die höher vorkommenden und enthalten local eine Einlagerung von Schiefer. Stellenweise scheinen auch hellroth gefärbte Crinoiden-Kalke aufzutreten, die theilweise grobkrystallines Gefüge besitzen. Ein lose am Fusse des Pic gefundenes Bruckstück eines solchen Gesteins enthielt neben einigen auch in dem weissen Kalke vorkommenden Brachiopoden wie *Pentamerus globus* BRONN var. eigenthümliche Goniatiten, z. B. *Goniatites (Anarcestes) Rouvillei* v. KŒN.[1]), ferner *G. (Anarcestes)* aff. *vernae* BARR., *G. (Anarcestes)* aff. *subnautilino* SCHL., *G. (Aphyllites)* cf. *Dannenbergi* BEYR. Sehr häufig erscheint in diesem Gestein ein *Cladochonus*, der dem oberdevonischen *Cl. tubaeformis* nahe steht.

---

[1]) N. Jahrbuch 1886, I, p 166. Das Gestein des Originalexemplars ist ein stark eisenhaltiger, dunkelrother Kalk; die Stücke aus dem Crinoiden-Kalk sind zwar viel kleiner, dürften jedoch derselben Art angehören.

Die Versteinerungen sind unregelmässig nesterweis durch den unteren Theil der Kalkmasse vertheilt. An den einzelnen Fundorten erscheinen immer nur bestimmte Arten in grösserer Häufigkeit, die an anderen Punkten fehlen. So liegen in einem schwach mergeligen Kalk *Spirifer indifferens* Barr. (sehr häufig) und *Orthis tenuissima* Barr. (etwas seltener), die sonst nirgends gefunden werden; anderwärts kommt *Phacops fecundus* var. *major* Barr. in ziemlicher Häufigkeit vor. Die Mehrzahl der unten aufgeführten Trilobiten (*Cheirurus gibbus* Beyr., *Lichas meridionalis* n. sp., *Proëtus*) wurde zusammen mit zahlreich vorkommenden kleinen Brachiopoden (*Merista Baucis* etc.) an einem dritten Punkte gesammelt. Eine Bank, welche unmittelbar im Liegenden dieser Schicht auftritt, besteht fast ausschliesslich aus den Zweigen von *Amplexus Barrandei* Maurer? und enthält Goniatiten (*Tornoceras* aff. *mithraci* Hall, *Maeneceras* n. sp.) in grösserer Zahl, während Brachiopoden fast gänzlich fehlen. Ob und in welcher Weise diese verschiedenen nesterartigen Vorkommen verschiedenen Horizonten entsprechen, lässt sich bei der Undeutlichkeit der Schichtung und der Häufigkeit untergeordneter Verwerfungen schwer entscheiden.

Dagegen erhielt ich den Eindruck, als ob die unregelmässige Vertheilung der Versteinerungen wesentlich darauf zurückzuführen sei, dass durch nachträgliches Umkrystallisiren die Structur der organischen Reste an den meisten Stellen vernichtet worden ist.

Die auf und unter der Spitze des Pic anstehenden, fast ungeschichteten Kalke sind, wie bemerkt, versteinerungsleer. Doch gehen dieselben im Osten wie im Westen in Hornstein führende, deutlich geschichtete, dolomitische Kalke über, die petrographisch im wesentlichen mit den Mitteldevon-Bildungen übereinstimmen, aber eine etwas abweichende Fauna enthalten. Der reichste Fundort liegt am Nordabhang des Petit Bissous. Ich sammelte dort:

Phacops Escoti n. sp. (Paläontol. Anh.),
Conocordium sp.,
Atrypa reticularis L. sp.,
— cf. *aspera* Sow.,
Cyathophyllum aff. *heterophyllo* M. E. et H.,
Amplexus n. spec. ex aff. *hercynici* A. Rœm.,
Cystiphyllum cf. *vesiculosum* Goldf. (beide Arten finden sich in einer 2 m mächtigen Bank in grosser Menge),
Favosites Goldfussi M. E. et H.,
— sp. γ,
Alveolites aff. *reticulatae* Steining.,

Monticulipora sp. (grosszellig),
Chaetetes sp.

Derselbe eigenthümliche *Phacops*, eine Zwischenform von *Phacops Boecki* Barr. und *Phacops latifrons* Bronn, findet sich am Col de Mourèze, östlich vom Pic de Bissous, im gleichen Horizont. Die Korallen sind an diesem Punkt seltener; es liegen nur wenige Exemplare von *Favosites* sp. vor. Dagegen erscheinen verschiedene Brachiopoden, wie *Pentamerus Oehlerti* var. *languedociana*, *P. Oehlerti* var.?, *Spirifer Cabedanus* Barr. mut. nov. und *Atrypa aspera* Sow.

Mit Rücksicht auf das Vorkommen der *Phacops*-Art, die einer böhmischen Form aus G_1 zweifellos am nächsten steht, ferner im Hinblick auf die stratigraphische Stellung und die verschiedenen Abweichungen von den Faunen des unteren Mitteldevon dürften die Schichten vom Col de Mourèze in das obere Unterdevon zu stellen sein.

Das Mitteldevon, welches nach De Rouville am Nordfuss des Pic vorkommt, ist nur durch sein Vorkommen im Liegenden des Oberdevon und durch die petrographische Beschaffenheit als solches erkennbar; Versteinerungen liegen aus den hier anstehenden Kieselkalken nicht vor.

Das mittlere Oberdevon findet sich im Norden des Pic. Dort stehen Schiefer mit vererzten Goniatiten und Brachiopoden an:

Camarophoria n. sp. (eine bei la Serre vorkommende Art),
Goniatites (Tornoceras) subpartitus Mstr.,
— — *Verneuili* Mstr.,
— — cf. *amblylobus* Sdb. ex parte,
— — *Verneuili* Mstr.,
— — *circumflexus* Sandb.,
— — *oxyacantha* Sandb.,
— — *sacculus* Sandb.,
— — *subundulatus* n. sp.

In Verbindung damit erscheinen rothe, dichte Kalke mit verkalkten Versteinerungen, die mit den gleich alten, bei la Tourière vorkommenden Schichten übereinstimmen.

Wahrscheinlich liegen zwischen mittlerem Oberdevon und Mitteldevon die Schichten des unteren Oberdevon. Doch sind dieselben mit Sicherheit noch nicht bekannt.

Von Bedeutung sind hier besonders zwei getrennte Vorkommen des Südabhanges, von denen das eine unterhalb der Spitze des Pic, das andere etwas weiter östlich gelegen ist. An dem ersteren Fundorte stehen hellrothe, dichte Kalke an, die von dem am Martenberg bei Adorf vorkommenden nicht

zu unterscheiden sind. Auch die Fauna zeigt eine weitgehende Uebereinstimmung.

Es finden sich:

Goniatites (Beloceras) multilobatus Beyr. (Häufig),
— *(Gephyroceras) intumescens* Beyr. (Typische Exemplare von bedeutender Grösse),
— *calculiformis* Beyr. ?,
— *(Tornoceras) simplex* v. Buch,
— *(Prolecanites)* n. sp.,
Buchiola retrostriata v. B. var. *angulosa* F. Rœm.? (Häufig),
Lunulicardium sp.,
Cladochonus tubaeformis Ludwig sp.?,
Petraia decussata Mstr. sp.

Nur das Vorkommen einer grauen Kalkschicht mit — allerdings versteinerungleeren — Knollen, die inmitten der rothen Kalke liegt, erinnert an die im unteren Oberdevon gewöhnlich auftretenden Gesteine.

An dem östlichen Fundort findet sich in einem braunrothen, eisenschüssigen Kalk

Phacops fecundus Barr. mut. nov. *supradevonica*[1]),
Goniatites (Tornoceras) circumflexus Sdb. var. nov. *major*,
— — *subundulatus* n. sp. var.,
Orthoceras vittatum Mstr.,
Cladochonus tubaeformis Ludwig sp.

Die beiden letztgenannten Formen sind ober-devonisch, ohne auf ein bestimmtes Niveau beschränkt zu sein. Die beiden Goniatiten sind von zwei Arten des mittleren Oberdevon (la Serre) fast nur durch die Grösse verschieden. *Goniatites circumflexus major* zeichnet sich ausserdem dadurch aus, dass der innere Schenkel des Laterallobus sich unmittelbar an den vorhergehenden Lobus anlegt, sodass scheinbar eine der Externseite parallele Linie entsteht. In ähnlicher Weise ist *G. subundulatus* var. nur durch die Grösse von der bei la Serre vorkommenden Form verschieden.

Die Goniatiten verweisen also diese tektonisch isolirte Kalkscholle in das mittlere Oberdevon, was um so wahrscheinlicher ist, da auch der genannte *Phacops* am Japhethügel in Schichten vorkommt, welche das untere Oberdevon unmittelbar überlagern.

Die Clymenien-Schichten, welche in ziemlicher Mächtigkeit (25 m) am Pic de Cabrières vorkommen, weichen von den übrigen Vorkommen nicht ab und führen die charakte-

---

[1]) Vergleiche den paläontologischen Anhang.

ristischen Versteinerungen: Auch hier bilden graue, dichte Kalke mit *Goniatites (Tornoceras) linearis* Mstr. und *G. planilobus* Sandb. einen tieferen Horizont und werden von rothen, dünn geschichteten Kramenzelkalken überlagert. Aus letzteren liegen unbestimmbare Goniatiten, sowie *Clymenia (Discoclymenia) laevigata* Mstr. und *Cl. binodosa* Mstr.? vor.

Durch ein System paralleler Verwerfungen sind die Devonschichten des Pic de Cabrières in eine anormale Stellung gebracht: Beim Anstieg von Süden her trifft man die Clymenien-Kalke (7a, 7b) unmittelbar über (bezw. nördlich von) dem Untersilur; darüber lagert scheinbar das untere Oberdevon (5), und die höchsten Theile des Berges werden von den weissen Unterdevon-Kalken (3) gebildet. Auch die Ober- und Mitteldevonbildungen (4 und 5) des Nordabhanges befinden sich in niedrigerer Höhenlage als das Unterdevon. Das Einfallen der Devon-Schichten ist überall unter flachem Winkel nach NW gerichtet.

Auf der beigefügten Skizze ist der Versuch gemacht, das innere Gefüge des Berges zur Anschauung zu bringen. Dieselbe beansprucht natürlich nur theoretischen Werth, da ein entsprechender Durchschnitt in der Natur nicht vorhanden ist. Z. B. konnte die hier angenommene discordante Auflagerung des Unterdevon auf silurischen Kieselschiefern nirgends beobachtet werden, da die letzteren überall an die abgesunkenen Clymenien-Schichten angrenzen. Der schmale Zug derselben umgiebt in grosser Regelmässigkeit den ganzen Südabhang des Pic. Die beiden Verwerfungen zwischen denen dieser Streifen in die Tiefe gesunken ist, haben daher nicht nur sehr beträchtliche Sprunghöhe, sondern auch verhältnissmässig weite Erstreckung besessen.

Dagegen ist das untere Oberdevon nur vor dem eigentlichen Gipfel bekannt. Der weiter östlich anstehende braunrothe Kalk des mittleren Oberdevon liegt höchst wahrscheinlich im Hangenden der *Intumescens*-Stufe, die hier nirgends an der Oberfläche vorkommt. Der von den Clymenien-Schichten gebildeten Scholle kann der braunrothe Kalk nicht angehören, da dieselben oberhalb der letzteren nicht mehr vorkommen. Vielmehr erscheinen oberhalb des mittleren Oberdevon — ebenso wie oberhalb der *Intumescens*-Schichten — die weissen, halbkrystallinen Kalke, die höchst wahrscheinlich der Stufe F_2 gleichstehen.

Der steile Südabfall des Pic ist nach dem Vorhergehenden durch eine zum Theil staffelförmig ausgebildete, sehr schmale Grabenversenkung gebildet. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die innere Tektonik des Berges auch die äussere Form bis in Einzelne beeinflusst. So entspricht unterhalb des eigent-

lichen Gipfels auf der Südseite jedem der abgesunkenen Streifen eine Terrasse, von denen die untere besonders deutlich ausgebildet ist. Da das Alter der Gebirgsstörungen so hoch ist, dass diese Form nicht als ursprünglich bezeichnet werden kann, ist die Annahme unabweisbar, dass die Erosion in der Richtung der Verwerfungen mit besonderer Energie gearbeitet hat.

Das Vorkommen von unteren Oberdevon-Bildungen am Fuss des Nordabhanges ist ebenfalls nur durch Gebirgsstörungen zu erklären; eine unmittelbare Auflagerung des Oberdevon auf Unterdevon ist wohl ausgeschlossen, umsomehr da das Mitteldevon in geringer Entfernung wieder ansteht. Man könnte in dem vorliegenden Falle auch an Flexuren denken; doch ist das Vorkommen einer Verwerfung, entsprechend der Verbreitung dieser Form der Gebirgsstörung im vorliegenden Gebiet, wahrscheinlicher. Unter dieser Voraussetzung ist der Pic de Cabrières als ein z. Th. von einfachen, z. Th. von staffelförmigen Verwerfungen begrenzter Horst aufzufassen.

Auf der Nordseite ist das Vorhandensein einer Verwerfung ohne Einfluss auf die äussere Form des Berges geblieben. Der Grund liegt wohl in der geringeren Sprunghöhe des Bruches und der viel unbedeutenderen Neigung des Gehänges, die der Erosion weniger Angriffspunkte bot.

III. Die paläozoischen Formationen von Cabrières, im Vergleich mit denen anderer Länder.

Im Nachfolgenden soll versucht werden, ein Gesammtbild der verschiedenen, in der Umgegend von Cabrières vorkommenden paläozoischen Bildungen zu entwerfen, sowie die Beziehungen derselben zu gleichalterigen Ablagerungen anderer Länder festzustellen.

Das Silur.

1. Der Armoricanische Quarzit.

(Grès Armoricain im Norden von Frankreich — Grenzbildung von Cambrium und Silur.)

Das älteste Glied der paläozoischen Schichtenreihe von Cabrières, den „Grès Armoricain", habe ich leider nicht durch eigene Anschauung kennen gelernt; derselbe wurde nach meiner Abreise von dort durch Herrn Escot aufgefunden. Es liegen, abgesehen von kurzen Angaben über das Vorkommen, nur zwei *Lingula*-Arten vor, deren charakteristische Form jedoch die Sicherheit der Bestimmung über jeden Zweifel erhebt. Nördlich und westlich vom Pic de Bissous, bei dem

Dorfe Mourèze und im bois de Boutoury stehen dünnplattige, graue, feste Quarzite an, deren Schichtflächen mit weissen Glimmerblättchen bedeckt sind.

Dieselben enthalten, wie es scheint, in einiger Häufigkeit *Lingula (Glottidia) Lesueuri* Rouault sp. und seltener *Lingula Rouaulti* Salter. Beide Arten sind leicht kenntlich und durch Davidson in mustergiltiger Weise beschrieben worden; die erstere ist sehr stark in die Länge gezogen und besitzt einen zugespitzten [1]) oder mehr abgerundeten [2]) Schnabel. Die Gattungsbestimmung, ob *Glottidia* oder *Lingula* liess Davidson noch offen; doch zeigen einige mir vorliegende Steinkerne bezw. Innenseiten der hornigen Schale eine so augenfällige Uebereinstimmung mit der von Davidson abgebildeten Ventralschale einer lebenden *Glottidia*, dass über die Zugehörigkeit zu diesem Subgenus kaum ein Zweifel bestehen kann. *Lingula Rouaulti* Salter hat ungefähr den Umriss eines gleichschenkligen Dreiecks mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, dessen Basis ein wenig länger oder kürzer als die Schenkel ist. Die vorliegenden Exemplare stimmen mit den Abbildungen t. 1, f. 14 und besonders f. 20 bei Davidson (Monographie) überein [3]).

Beide Arten sind in dem armoricanischen Sandstein der Bretagne, in den Departements Orne und Seine Inférieure, sowie auf secundärer Lagerstätte in den Trias-Conglomeraten von Budleigh-Salterton (Devonshire) vorgekommen. Nach den Angaben von Davidson wäre *Lingula Lesueuri* von Tromelin auch im Süden und zwar bei Layroles unweit Roquebrun, westlich von Cabrières, gefunden worden.

Die für den armoricanischen Sandstein so charakteristischen Abdrücke wie *Vexillum* und *Bilobites*, die den Charakter von „Leitspuren“ zu besitzen scheinen, sind ebenfalls bei Mourèze vorgekommen. Die vorliegenden Stücke liegen in einem dünn geschichteten, mergeligen Sandstein.

An der vollkommenen Uebereinstimmung der Quarzite und Sandsteine von Boutoury mit dem Grès Armoricain kann somit nicht gezweifelt werden. Man stellt den ersteren bekanntlich den Arenig-Schichten und Stiper-Stones von Nord-England gleich.

---

[1]) Davidson. A Monograph of the British fossil Brachiopoda. Suppl., IV, t. 40, f. 158.

[2]) l. c., Monogr., t. 1, f. 4—7.

[3]) Nach den Untersuchungen von Tromelin kann kein Zweifel bestehen, dass Rouault unter seiner *Lingula Hawkei* die *Lingula Rouaulti* Salter's verstanden hat. Jedoch findet sich bei dem französischen Forscher (Bull. soc. géol. France, VII, 1850, p. 728) weder eine Abbildung, noch eine klare Beschreibung. Man wird daher gut thun, den jüngeren Namen, dessen Autor eine hinreichende Figur gab, beizubehalten.

Der Grès Armoricain wird im Norden von dem Cambrium unter- und von den *Calymene*-Schiefern in gleicher Weise überlagert. Für die Zugehörigkeit zum Silur spricht das Vorkommen eines *Asaphus (A. armoricanus)* in den höheren Lagen und die Ueberlagerung durch die den englischen Llandeilo-Schichten entsprechenden „Schistes à Calymene".

Ob sich die drei Unterabtheilungen des bretonischen Grès Armoricain auch im Süden werden nachweisen lassen, muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Man beobachtet dort von unten nach oben:

1. Grès blanc du Grand-Gouin. Hart, versteinerungsleer und von bedeutender Mächtigkeit,
2. Schistes de l'anse de Portnaye; mit Sandschichten wechsellagernd, ca. 40 m,
3. Grès du Toulinguet; glimmerreicher als 1, mit zahlreichen Scolithen und Bilobiten, 80 m [1]).

Bemerkenswerth ist jedenfalls die Uebereinstimmung der Facies, welche die unterste und die oberste Stufe des Silur (*Cardiola*-Schiefer) im Norden und Süden von Frankreich besitzen. Die zwischen beiden liegenden Aequivalente der Llandeilo- und Caradoc-Schichten zeigen dagegen eine mehr oder weniger ausgesprochene heterope Differenzirung.

Einige weitere organische Reste, die ich mit den oben erwähnten *Lingula*-Arten als aus einem sehr tiefen Niveau des Untersilur stammend durch Herrn Escot erhielt, liessen sich leider nicht mit genügender Sicherheit bestimmen. In einem schwarzen, dünn geschichteten Thonschiefer (ebenfalls von Mourèze) liegen Abdrücke einer *Orthis*, die mit *Orthis alata* Sow. [2]) (Llandeilo flags) ziemlich gut übereinstimmt. Eine kleine, längliche *Lingula* erinnert an *Lingula simplex* Barr. Einige mangelhaft erhaltene Zweischaler und Phacopiden-Schwänze gestatteten keine weitere Bestimmung.

Es weisen die namhaft gemachten Versteinerungen, sowie einige weitere, ebenfalls nicht genau bestimmbare Reste darauf hin, dass bei Cabrières, abgesehen von den 4 hier beschriebenen Horizonten, noch weitere Glieder der silurischen Schichtenreihe vorhanden sind.

---

[1]) Oehlert. Géologie des environs de Montsurs. Bulletin de la société géologique de France (3), Bd. 14, 1886, p. 532.

[2]) Davidson. Monogr., t. 33, f. 17—21.

2. Das ältere Untersilur.

(*Asaphus*-Schiefer vom Alter der Llandeilo-Flags.)

Das Untersilur besteht aus stark gefaltetem, grauem Thonschiefer mit eingelagerten, wenig mächtigen Grauwackenbänken. Die letzteren führen als grosse Seltenheit Graptolithen (*Didymograptus* sp.?).

Ausserdem finden sich die Versteinerungen des Untersilur — unbestimmbare Orthoceren und Trilobiten in besserer Erhaltung — nur innerhalb eigenthümlich gestalteter Geoden. Dieselben bestehen aus Kalk-haltigem Schiefer, der im hangenden Theil der Geode horizontal gelagert ist, in der liegengen Hälfte dagegen ähnlich, wie die bekannten Tutenmergel, gefaltet erscheint. Der Abdruck des Trilobiten pflegt unmittelbar an der Grenze des tutenförmig angeordneten Schiefers zu liegen. Bemerkenswerther Weise sind Geoden, die durchweg aus horizontalen Schichten bestehen, stets versteinerungsleer.

Es wurden bisher folgende Trilobiten bestimmt, die stets als grosse Seltenheit vorkommen:

Illaenus sp.,
Aeglina n. sp. aff. *priscae* Barr. (D_1),
Asaphus sp.,
Niobe aff. *latae* Ang.,
Ogygia cf. *desiderata* Barr. Ein Schwanzschild von 7 cm Breite und 4,2 cm Länge, ähnelt den Abbildungen bei Barrande (Suppl., I, t. 4, f. 1, 10) ausserordentlich. Nur ist die vorderste Rippe des Seitentheils bei dem südfranzösischen Exemplar am Rande abgestutzt, während dieselbe sich bei den angeführten Abbildungen stetig nach aussen zu verbreitert. Ein anderes, allerdings nur zur Hälfte erhaltenes Pygidium stimmt auch in dieser Beziehung durchaus mit den Abbildungen des Système Silurien überein. Ein vortrefflich erhaltener, 12,5 cm breiter Kopf, an dem noch 7 Körpersegmente befindlich sind, schliesst sich ebenfalls der citirten Abbildung Barrande's am nächsten an, dürfte jedoch einer weiteren neuen Art angehören.

Die angeführten Trilobiten gehören fast sämmtlich zu Arten die neu oder wenigstens bisher noch nicht abgebildet sind, und würden somit keinen Rückschluss auf das Alter der *Asaphus*-Schiefer gestatten. Jedoch deutet das Vorkommen einer *Ogygia desiderata* (D_1) nahestehenden oder mit derselben übereinstimmenden Art immerhin auf das ältere Untersilur hin. Denselben Rückschluss legt das Vorkommen einer wesentlich

verschiedenen, dem oberen Untersilur angehörigen Fauna in der Umgebung von Cabrières nahe.

Von grösserer Wichtigkeit ist das Auftreten von *Placoparia Tourneminei* ROUAULT in den *Asaphus*-Schiefern; es kommt diese Art in der Normandie und in der Sierra Morena im tieferen Untersilur als bezeichnendes Leitfossil vor. Das Auftreten derselben bei Cabrières (Neffiez) wird von BARRANDE und VERNEUIL erwähnt[1]). Die Art steht *Placoparia Zippei* aus der böhmischen Stufe D_1 überaus nahe und gehört in der Normandie den *Calymene*-Schiefern an, welche den eine Uebergangsbildung zum Cambrium darstellenden Grès Armoricain concordant überlagern. In Böhmen kommt die Gattung *Placoparia* überhaupt nur in D_1 und D_2 vor.

Man wird somit auch den *Asaphus*-Schiefer an die Basis des eigentlichen Untersilur versetzen und ihn den Llandeilo-Flags in England, sowie dem oberen Theile der Stufe D_1 und ferner D_2 gleichstellen können. Ein tieferes Niveau nimmt der etwa der Arenig-Gruppe entsprechende Grès Armoricain ein, mit dem DE ROUVILLE die *Asaphus*-Schiefer vergleicht. Zwar kommt *Asaphus* auch in dem ersteren als grosse Seltenheit vor, jedoch fehlen die übrigen bezeichnenden Trilobiten. Charakteristisch für die Llandeilo-Schichten und ihre Aequivalente ist vor Allem das Vorwiegen der Trilobiten; darunter sind bemerkenswerth die riesigen Asaphiden, die aus Böhmen (z. B. *Asaphus alienus* BARR.[2])), der Sierra Morena (*Asaphus Cianus* BARR. et VERN.[3])), Nordfrankreich und England (*Asaphus tyrannus* MURCH.) bekannt sind. Weit verbreitete charakteristische Arten sind z. B. *Calymene Tristani* BRONG. (Sierra Morena und Nordfrankreich) und *Calymene Aragoi* ROUAULT (Spanien an mehreren Fundorten, Nordfrankreich und Böhmen).

Bemerkenswerth ist eine gewisse Aehnlichkeit der Faciesentwicklung, welche die hierher gehörigen Ablagerungen in Asturien und der Sierra Morena, Nord- und Südfrankreich, England und Böhmen ($D_1 \gamma$) besitzen. Auch in Wales sind nach MURCHISON[4]) die Llandeilo-Schichten wesentlich als Schiefer oder Sandsteine entwickelt und durch gänzlich untergeordnetes Auftreten des Kalkes ausgezeichnet. Die belgischen Schichten, welche diesem Horizonte angehören, sind versteinerungsleer, bestehen aber ebenfalls aus Schiefern und Quarziten (Quarzites de Blammont, Schistes aimantifères de Tubize, Schistes bigarrés d'Oisquercq).

---

[1]) Bull. de la soc. géol. de France, 2 sér., Bd. 12 (1855), p. 270.

[2]) Systême Silurien, I, Suppl., t. 6, f. 15.

[3]) Bull. de la soc. géol. de Fr., 2 sér., Bd. 12 (1855), p. 979, t. 23, f. 3.

[4]) Siluria (4 Ed.), p. 50 ff.

3. Das jüngere Untersilur.

(Schiefer von Grand-Glanzy. Den Caradoc-Schichten gleichstehend.)

Am Pic de Cabrières wird, wie oben bemerkt, der höhere Theil des Untersilur durch versteinerungsleere Schiefer mit Kalkbrocken oder Kalkbänken und Lyditen gebildet. An einer anderen Stelle, südlich vom Plateau von Falgairas, südwestlich von Cabrières („route de Vailhan, au nord de Roujan") haben sich im unter-silurischen Schiefer organische Reste gefunden, die v. Kœnen[1]) beschrieben hat. Ausser einem *Cyclonema* und drei interessanten neuen Cystideen, *Caryocystites Rouvillei*, *Corylocrinus* (n. g.) *pyriformis* und *Juglandocrinus* (n. g.) *crassus*, kommen besonders die Brachiopoden für die Altersbestimmung in Betracht:

Orthis Actoniae Sow. (Llandeilo-Caradoc, Llandovery-Schichten Englands)[2]),
— *calligramma* Dalm. (Caradoc-Schichten)[3]),
— *alternata* Sow. (Caradoc-Schichten)[4]),
— *porcata* M'Coy? (Llandowery-Schichten)[5]).

Die Mehrzahl der Arten gehört somit den Caradoc-Schichten an, denen nach v. Kœnen die Kalkschiefer von Grand-Glanzy gleichzustellen sind.

Leider habe ich den damals wenig bekannten Fundort nicht besucht. Jedoch ist mir nachträglich durch Herrn H. Escot eine grössere Sendung von wohl erhaltenen Versteinerungen von daher zugegangen, nach denen sich die Angaben v. Kœnen's fast durchweg bestätigen. Nur die auch bei v. Kœnen mit einem ? versehene *Orthis porcata* M'Coy dürfte zu einer anderen Art gehören. Ein Exemplar, von dem der Abdruck der Aussen- und Innenseite vorliegt, zeigt zwar in der Sculptur grosse Aehnlichkeit mit *Orthis porcata*[6]), jedoch ist die Form der Muskeleindrücke abweichend; da v. Kœnen bei seinen wenigen Exemplaren nur die Aussenseite untersuchen konnte, ist der Irrthum sehr erklärlich. Die fragliche *Orthis*, von der verschiedene wohlerhaltene Exemplare vorliegen, ist wahrscheinlich neu, besitzt jedoch in der äusseren Form viele Aehnlichkeit mit der übrigens nur unvollkommen bekannten *Orthis*

[1]) Neues Jahrbuch 1886, II, p. 246, t. 8, 9.
[2]) Siluria (4 ed.), t. 5, f. 11. — Davidson. Silurian Brachiopoda (Palaeontogr. Soc. 1870), p. 252, t. 36, f. 5—17.
[3]) l. c., p. 240, t. 35, f. 1—17.
[4]) l. c., p. 264, t. 31, f. 1—8.
[5]) l. c., t. 31, f. 12—20.
[6]) Davidson, l. c., t. 31, f. 16, 18.

intercostata Portl.[1]). Die Vertheilung der Radialstreifen ist dieselbe wie bei der genannten Art. Jedoch treten an den vorliegenden Exemplaren die Anwachsstreifen mehr hervor; ferner ist die Grösse bedeutender. Das Innere der Schale, das bei *Orthis intercostata* nicht bekannt ist, erinnert noch am meisten an *Orthis calligramma* var. *virgata* Sow.[2]) und *Orthis calligramma* var. *plicata* Sow.[3]).

Abgesehen von den namhaft gemachten Arten liessen sich noch *Orthis ellipsoides* Barr.[4]) und *Strophomena expansa* Sow.[5]) bestimmen.

Ein nicht ganz vollständig erhaltener Steinkern gehört unzweifelhaft zu *Porambonites* und ähnelt in Bezug auf die Form der Adductor-Haftstellen und des Medianseptums der vortrefflichen Abbildung bei Nœtling (diese Zeitschr. 1883, t. 15, f. 7). Der Umriss der vorliegenden Dorsalschale stimmt gut mit dem bei Davidson[6]) abgebildeten Steinkern von „*Porambonites intercedens* var. *filosa?* M' Coy“ überein; auch die radialen Gefässeindrücke sind nicht verschieden und die Adductor-Haftstellen ebenfalls durch eine quere Leiste halbirt. Allerdings sind diese Eindrücke bei dem französischen Exemplar erheblich länger — eine Verschiedenheit, die vielleicht durch ungleichmässige Verdrückung zu erklären ist, aber jedenfalls eine Identificirung nicht zulässt.

Aus den Angaben Escot's und einigen petrographischen Verschiedenheiten scheint hervorzugehen, dass die besprochenen Brachiopoden in einem tieferen Horizonte auftreten, als die mit Korallen vergesellschafteten Cystideen, von denen ich *Caryocystites Rouvillei* und *Corylocrinus pyriformis* ebenfalls erhielt. Die Brachiopoden finden sich, ebenso wie eine kleine mit ihnen vorkommende Favositide fast durchweg in Steinkern-Erhaltung; bei den Cystideen und Korallen ist der Kalkspath überall vollständig erhalten. Das Gestein ist allerdings stets derselbe grünliche, regellos geschichtete, von bräunlichem Eisenocker durchsetzte Thonschiefer. Stratigraphisch dürfte der Brachiopoden-Horizont kaum von den Korallenschichten zu trennen sein.

Die Fauna der Schiefer von Grand-Glanzy besteht nach v. Kœnen's und meinen Bestimmungen aus den folgenden Arten:

---

[1]) Davidson, l. c., t. 38, f. 1–4.
[2]) l. c., t. 35, f. 23.
[3]) l. c., t. 35, f. 25.
[4]) Système silurien, Vol. V, t. 61, f. VII, t. 108, f. I. Verschiedene Abdrücke der beiden Klappen stimmen gut mit den angeführten Abbildungen Barrande's überein.
[5]) Davidson, l. c., t. 45. Siluria (4 ed.), t. 6. f. 4.
[6]) l. c., p. 195, t. 26, f. 1.

Cyclonema sp.,
Porambonites cf. *intercedens* var. *filosa* M'Coy,
Strophomena expansa Sow.,
Orthis Actoniae Sow.,
— *calligramma* Dalm.,
— cf. *intercostata* Portl.,
— *alternata* Sow.,
— *ellipsoides* Barr.,
Caryocystites Rouvillei v. Kœn.,
Juglandocrinus crassus v. Kœn.,
Corylocrinus pyriformis v. Kœn.,
cf. *Glyptosphaerites* sp.,
Striatopora sp. (grosszellig),
— sp. (kleinzellig),
Monticulipora sp.

Von den aufgezählten Arten ist *Orthis Actoniae* weitaus am häufigsten; auf den mir vorliegenden Schieferplatten befinden sich Reste von etwa 20 Exemplaren; von den übrigen Arten liegen *Strophomena expansa, Orthis* cf. *ellipsoides* und *O. intercostata* in je 3—5, die übrigen in je einem Exemplar vor.

Ueber die Altersstellung der Schiefer kann umso weniger ein Zweifel obwalten, als nach den obigen Ausführungen die einzige Art der englischen Llandovery-Schichten in Fortfall kommt. Sämmtliche englische Arten, mit denen die Formen von Glanzy verglichen oder identificirt werden können, gehören den Caradoc-Schichten an; *Orthis ellipsoides* findet sich in den ungefähr entsprechenden böhmischen Stufen D_3 bis D_5.

In Nordfrankreich entspricht der „grès de May" mit *Dalmanites incertus*, *Homalonotus Brongniarti* und *Orthis redux* in Bezug auf die Altersstellung den Schiefern von Grand-Glanzy, bietet aber wegen abweichender Faciesentwicklung keine weiteren Vergleichspunkte.

Grössere Aehnlichkeit besitzt die unterste, Versteinerungen führende Zone des Silur in Brabant, die „Schiefer von Gembloux"[1]), welche ebenfalls Cystideen *(Sphaeronites stelliferus)*, *Orthis Actoniae* und *O. calligramma* enthalten. Daneben treten allerdings Trilobiten auf, wie *Calymene incerta*, *Homalonotus Homaliusi* und *Zethus verrucosus*, deren vollständiges Fehlen einen hervorstechenden Charakterzug der Schiefer von Glanzy bildet. Eine höhere Zone des belgischen „Caradocien" stellen die Schiefer von Fosse mit *Sphaerexochus mirus* und *Halysites catenularia* dar.

Die petrographische und paläontologische Beschaffenheit

---

[1]) Gosselet. Esquisse géologique du Nord de la France, I. p. 35.

der englischen Caradoc-Schichten [1]) ist in vieler Beziehung dem Schiefer von Glanzy ähnlich. Dieselben bestehen ihrer Masse nach aus grauen oder braunen, z. Th. schiefrigen Sandsteinen, die stellenweise reich an Kalkschalen sind (shelly sandstone von Caradoc) und zuweilen in Schiefer übergehen. Bei Bala sind dem Sandstein eine untere und eine obere Kalkbank eingelagert. Die erstere, welche den Coniston-Kalken von Westmoreland entspricht, bietet durch ihren Gehalt an Cystideen und Brachiopoden nahe Beziehungen zu dem Schiefer von Glanzy.

In Böhmen dürften demselben ungefähr die Schiefer der Stufe D_4 entsprechen, die ebenfalls durch zahlreiche, allerdings anderen Gattungen angehörige Cystideen gekennzeichnet sind.

Brachiopoden-Schichten, welche dem Schiefer von Glanzy überaus nahe stehen, sind aus den Ostalpen durch SUESS und STACHE bekannt geworden. Der erstgenannte Forscher fand im hinteren Uggwabach, im östlichsten Theile der karnischen Alpen, in einem gelblich grauen, rostigen Thonschiefer eine reichere Brachiopoden-Fauna [2]), aus der STACHE u. a. *Strophomena expansa* und *St. grandis, Orthis calligramma* und *Porambonites* aff. *intercedenti* bestimmte. Die Gleichstellung mit den englischen Bala-Caradoc-Schichten ergab sich somit von selbst. Die Schiefer finden sich im Liegenden der seit längerer Zeit bekannten Graptolithen-Schichten mit *Climacograptus* und *Diplograptus*.

Auch im übrigen zeigt das Untersilur dieses Gebietes, das ich unter freundlicher Führung von Herrn Dr. PENECKE kennen lernte, einige Beziehungen zu Cabrières und Grand Glanzy. Im Liegenden der südlich vom Lomsattel anstehenden Graptolithen-Schiefer findet sich im oberen Uggwathal eine überaus mächtige, steil südlich geneigte Schichtenfolge von Thonschiefern mit eingelagerten Conglomeratbänken und dem erwähnten, verhältnissmässig hoch liegenden *Strophomena*-Horizont. Die im Liegenden desselben befindliche Schichtenmasse beginnt unten mit Thonglimmerschiefer und Bänderkalk und enthält bei ihrer ausserordentlich grossen Mächtigkeit wohl sicher noch tiefere Glieder des Silur. Wie STACHE annimmt, reicht dieselbe sogar bis in das Cambrium hinab.

Wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, sind die Caradoc-Schichten Mittel-Europas fast überall als Schiefer oder Sandsteine entwickelt und durch eine Anzahl allgemein verbreiteter Brachiopoden, besonders *Orthis*-Arten, mit einander verbunden. Man kann somit auf eine ununterbrochene Meeres-

---

[1]) MURCHISON. Siluria (4 ed.), p. 63 ff.

[2]) Diese Zeitschrift 1884, p. 324.

bedeckung schliessen; nur das nicht seltene Vorkommen von Conglomeratbänken in den Ostalpen weist auf die Nähe einer Küste, wahrscheinlich einer Insel, hin. In der Faciesentwicklung finden sich überall geringe Abweichungen; die liegenden Brachiopoden-Schiefer von Grand-Glanzy besitzen zweifellos die grösste Aehnlichkeit mit dem *Strophomena*-Horizont des Uggwabaches in den karnischen Alpen. Jedoch bedingt das häufige Vorkommen von Cystideen und Korallen in einem etwas höheren Niveau bei Grand-Glanzy einige Verschiedenheit. Die Einführung einer besonderen Bezeichnung „Schiefer von Grand-Glanzy" erscheint somit für diese Schichten mit Rücksicht auf ihre heterope Differenzirung gerechtfertigt.

4. Das Obersilur.

Die Vertreter des obersten Untersilur und älteren Obersilur (Llandovery; D_5, E_1) scheinen bei Cabrières zu fehlen. Das jüngere Obersilur tritt in einer Faciesentwicklung auf, welche in Frankreich und Spanien weite Verbreitung besitzt. Dasselbe besteht aus schwarzen, bituminösen Schiefern mit runden Kalkconcretionen, welche letztere von Orthoceren, Graptolithen (*Monograptus* sp.) und *Cardiola interrupta* erfüllt sind, und zwar so, dass entweder Orthoceren oder Graptolithen vorwiegen. Die *Cardiola* gehört zu der breiteren, von Barrande als *bohemica* bezeichneten Varietät (Système silurien, Vol. VI [Bd. 3], t. 164, 168—170), die auf E_2 beschränkt ist. Ausserdem präparirte ich aus dem Graptolithengestein je ein kleines Exemplar von *Clorinda ancillans* Barr. und *„Maminka"* cf. *comata* Barr.[1]) heraus; Rouville führt ferner *Atrypa* (?) *Sappho* Barr., *Scyphocrinus elegans* Zenk. und *Orthoceras elegans* Hall. an.

Cardiola interrupta und *Clorinda ancillans* ist in Böhmen und anderwärts auf das höchste Obersilur (E_2) beschränkt, und *Atrypa Sappho* besitzt in diesem Horizont gleichfalls ihre Hauptentwicklung; *„Maminka" comata* erscheint in Böhmen innerhalb der Stufen E_1 und E_2. Man wird also auch die schwarzen Schiefer von Cabrières dem oberen Obersilur zuzuweisen haben. Es ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung, weil dadurch das unter-devonische Alter der weissen krystallinen Kalke des Pic auch stratigraphisch erwiesen wird; denn die schwarzen Schiefer befinden sich im Liegenden der

---

[1]) Dasselbe stimmt mit den Abbildungen in Système Silurien du centre de la Bohême, Vol. VI (3. Bd.), t. 186. ziemlich gut überein; die Furche auf der Oberseite der Schale erscheint etwas schwächer ausgeprägt, als dies bei den böhmischen Exemplaren im Allgemeinen der Fall ist.

Dolomite, welche als eine heterope, den weissen Kalken altersgleiche Bildung aufzufassen sind.

In Nordfrankreich gehören die oberen Schichten von Feugerolles (Normandie) in diesen Horizont. Nach den Beschreibungen ist die petrographische und paläontologische Beschaffenheit durchaus die gleiche. In Südspanien sind durch DE VERNEUIL und COLLOMB aus der Sierra Morena („30 km nordöstlich von Cordoba") schwarze Schiefer mit Kalkknollen bekannt geworden, welche ebenfalls dieser Schichtenreihe angehören. Die genannten Forscher führen auch von dort Graptolithen, Orthoceren (*Orthoceras bohemicum* BARR.) und *Cardiola interrupta* an.

Genauer bekannt sind die verschiedenen Fundorte der Pyrenäen, Pales de Burat, Marignac, Lez bei St. Béat und Vénasque, die in der Nähe von Luchon liegen. BARROIS und LAPPARENT [1]) erwähnen von dort schwarze, bituminöse Schiefer, Kalkschiefer und Kalke, die eine der Stufe E_2 angehörige Fauna enthalten. Man kennt bisher *Ceratiocaris bohemica*, *Orthoceras bohemicum*, *O. pyrenaicum*, *O. Fontani*, *O. styloideum*, *O. severum*, *Cyrtoceras* sp., *Cardiola interrupta*, *C. gibbosa*, *Silurocardium Barrandei*, *Praecardium*, *Paracardium*, *Lunulicardium*, *Lobolithus*, *Monograptus priodon*.

Aus Sardinien sind durch LAMARMORA Graptolithenschiefer bekannt, die TULLBERG [2]) zwei verschiedenen Horizonten zuzurechnen geneigt ist. Die älteren Schichten stehen nach ihm dem Gala-Tarannon-Horizonte gleich; die jüngeren entsprechen der Wenlockgruppe oder dem Stockwerk E_1 und enthalten *Cardiola interrupta* und *Monograptus colonus* BARR. Das Vorkommen von *Cardiola interrupta* würde — falls dasselbe unzweifelhaft wäre — den böhmischen Verhältnissen nicht entsprechen. Der fragliche Zweischaler findet sich dort in grösserer Menge nur in E_2 [3]). Ausserdem führt BARRANDE ihn als fraglich aus E_1 und ferner aus den „Colonien" an, deren Zugehörigkeit zu dem jüngeren Obersilur keinem Zweifel mehr unterliegt.

In ganz Westeuropa wird das obere Obersilur also durch schwarze Schiefer mit einer wesentlich aus Cephalopoden und Graptolithen bestehenden Fauna vertreten, eine Facies, die in Bezug auf Charakter des Gesteins und der Fauna viele Aehnlichkeit mit den Schiefern des unteren Oberdevon besitzt. Auch das local häufige Vorkommen dünnschaliger Lamellibranchier ist beiden Gebilden eigenthümlich.

---

[1]) DE LAPPARENT. Traité de géologie, p. 758.
[2]) Diese Zeitschrift 1883, p. 259.
[3]) BARRANDE. Système Silurien, Vol. VI (1), p. 181.

Im nördlichen Europa wird das Obersilur vornehmlich durch Kalke gebildet: Der Wenlock- und Aymestry limestone, die Gotländer Kalke, die böhmische Stufe E_2, deren Kalk durch Vorwiegen der Korallen, der Orthoceren oder Brachiopoden ausgezeichnet ist, bilden die historischen Vertreter dieser Abtheilung. Daneben finden sich nicht selten Graptolithen-Kalke und -Schiefer, die sich durch ihren Reichthum an Orthoceren und *Cardiola interrupta* als isop mit dem südfranzösischen Vorkommen erweisen und demselben z. Th. auch im Alter durchaus entsprechen. Aus England sind in erster Reihe die unteren Ludlow-Schichten (Ludlow-shales) als hierher gehörig zu nennen, die ebenfalls *Monograptus, Orthoceras* und *Cardiola interrupta* enthalten.

Im Gebiete des baltischen Silur entsprechen die *Cardiola*-Schiefer Schonens, sowie die häufig im Diluvium vorkommenden Graptolithen-Gesteine wenigstens theilweise den in Rede stehenden Schichten von Cabrières. Abgesehen von dem grösseren Bitumengehalt der südfranzösischen Bildungen stimmen die Graptolithen-Kalke des Diluviums, die ja zuweilen überaus reich an Orthoceren sind, auch petrographisch mit den ersteren überein.

In Böhmen und in den Ostalpen fehlen Graptolithen-Gesteine im höheren Obersilur nach den bisherigen Erfahrungen vollkommen. In den karnischen Alpen bilden rothe Orthoceren-Kalke vom Alter der Stufe E_2 ein bemerkenswerthes isopes Analogon zu den rothen Orthoceren-Kalken des südbaltischen Untersilur. Schon seit längerer Zeit ist ein schwarzer Kalk mit *Cardiola interrupta* und Orthoceren von Dienten im Salzburgischen bekannt, den Stache[1]) neuerdings in die Stufe E_1 versetzen will, obwohl *Cardiola interrupta* mit den dazu gehörigen Formen in Böhmen die obere Stufe des Obersilur bezeichnet.

Das Devon.

5. Das Unterdevon.

Das Unterdevon besteht vornehmlich aus undeutlich geschichtetem, grauem, z. Th. röthlichem Dolomit, der auf dem Plateau von Falgairas stellenweise in quarzitische Dolomite und reine Quarzite mit Crinoidenresten übergeht; local finden sich hier auch eingeschaltet quarzitische Conglomerate aus grossen weissen Quarzgeröllen und röthlichem Bindemittel bestehend. Der Dolomit bildet das verbreitetste Gestein des Devon. Die Quarzite fallen trotz ihrer geringen Mächtigkeit

---

[1]) Diese Zeitschrift 1884, p. 284.

sehr in's Auge. Sie leisten der Verwitterung länger Widerstand und treten als zerrissene Klippenzüge auf den Hochflächen hervor.

Bemerkenswerth ist das Vorkommen von zahlreichen durch Schwerspath und Quarz ausgefüllten Gängen in dem Dolomit. Die Quarzgänge sind stellenweise reich an Kupfererzen, die früher bergmännisch gewonnen wurden. De Rouville erwähnt schöne Krystalle von Fahlerz.

Die Mächtigkeit des Unterdevon wechselt ausserordentlich, sie beträgt im Maximum 120 m und sinkt andererseits bis auf 10 m hinab: Der Durchschnitt mag 30—40 m betragen. Die einzigen bisher gefundenen organischen Reste sind Crinoidenstiele (besonders im Quarzit) und Steinkerne von *Atrypa reticularis* L.

Rouville weist in seiner öfter angeführten Arbeit (p. 17) darauf hin, dass die Dolomitisation innerhalb des ganzen älteren Devon in ziemlich unregelmässiger Weise aufträte. Im Allgemeinen ist von unten nach oben eine Abnahme des Dolomits zu beobachten. Im Unterdevon bildet derselbe das herrschende Gestein; nur das ältere Unterdevon des Pic und die jüngeren Schichten von Bissounel machen eine Ausnahme. Durch das Zurücktreten des Dolomits zeichnet sich das Mitteldevon aus. Nur über den unteren Korallenbänken von Ballerades finden sich einige Lagen von röthlichem Dolomit. Weiter oben, auf der Grenze von Mittel- und Oberdevon, erscheint bräunlicher, versteinerungsleerer Dolomit, fehlt jedoch im eigentlichen unteren Oberdevon vollständig.

Im mittleren Oberdevon herrschen zuweilen (la Serre) eisenschüssige Dolomite vor, im Horizonte des Clymenien-Kalkes erscheint dieses Gestein nur ausnahmsweise.

Eine eigenthümliche petrographische Beschaffenheit besitzen die devonischen Schichten des Plateaus von Caragnas (westlich von Cabrières, südwestlich von Pic de Bissous). Ueber den unter-silurischen Lyditen lagern Kalkschiefer, deren kalkige Theile eine faserige Beschaffenheit besitzen; in den oberen Lagen dieser devonischen Kalke sind Goniatiten gefunden worden, die nach de Rouville [1]) mit den bei Tourière und Isarne vorkommenden Arten übereinstimmen sollen, also wohl ober-devonisches Alter besitzen. Ich habe leider diesen Fundort nicht besucht. Die liegenden Faserkalke sind versteinerungsleer, ziemlich mächtig und dürften das Mitteldevon, vielleicht auch das Unterdevoon z. Th. vertreten.

Eine der südfranzösischen ähnliche Entwicklung des Unterdevon ist nur aus der Umgegend von Graz bekannt. Die

[1]) Monographie, p. 18.

Dolomitstufe R. Hörnes' (Quarzitstufe Klar) gehört zweifellos zum Unterdevon und vertritt wahrscheinlich diese ganze Abtheilung. Wie schon die zweifache Bezeichnung erkennen lässt, ist die petrographische Beschaffenheit eine sehr ähnliche, und in paläontologischer Beziehung sind dieselben negativen Merkmale vorhanden [1]).

a. Der weisse Kalk des Pic. (Mittleres Unterdevon, etwa = F_2.)

Eine durchaus heterope Entwicklung besitzt das Unterdevon am Pic de Cabrières. Insbesondere macht das Vorkommen versteinerungsreicher Horizonte eine weitere Eintheilung möglich. Die ältesten Schichten des Unterdevon sind allerdings nicht durch Versteinerungen gekennzeichnet, und die Fauna der weissen Kalke verweist bereits auf einen mittleren Horizont. Die meisten vorkommenden Arten sind mit solchen des böhmischen Unterdevon ident oder nahe verwandt (aff.). Daneben sind einige Formen bemerkenswerth, welche mittel-devonischen Arten zum mindesten sehr nahe stehen. Auffallenderweise fehlen gerade diese Formen in den eigentlichen Mitteldevon von Cabrières. Der leichteren Uebersichtlichkeit halber ist in Klammern die Stufe beigesetzt, in der die übereinstimmenden oder entsprechenden Arten anderwärts vorkommen.

Cheirurus gibbus Beyr. (F_1—G_1 und ? Mitteldevon),
Lichas meridionalis n. sp. (aff. *L. Haueri* Barr., F_2),
Phacops fecundus mut. *major* Barr. (F_2),
Proëtus complanatus Barr. var. (F_2),
— n. sp.,
— sp.,
Goniatites (Aphyllites) cf. *Dannenbergi* Beyr.,
— *(Anarcestes) Rouvillei* v. Kœn.,
— — *lateseptatus* Beyr. ?,
— — aff. *subnautilino* Schl.,

[1]) Die Bestimmung als Unterdevon ergibt sich bei Graz durch die Versteinerungsführung der concordant unmittelbar darüber lagernden Kalke des Plawutsch. Dieselben enthalten eine Anzahl mittel-devonischer Korallen: *Cyathophyllum Lindströmi* Frech, *C. quadrigeminum* Goldf., *C. vermiculare* Gf. mut. *praecursor* Frech, *Favosites reticulata* Blainv., *F. Goldfussi* M. E. et H. (= *gotlandica* Nichols.), *F. cristata* Blumenb. sp., *Monticulipora fibrosa* Gf. sp. — Das Vorkommen dieser Korallen in fast allen Horizonten der Kalkmasse liess mit voller Sicherheit erkennen, dass einschneidende stratigraphische Unterschiede, wie Stache annahm, innerhalb der Kalke nicht gemacht werden können. Das Grazer Devon lernte ich unter der liebenswürdigen Führung von Herrn Professor Hörnes kennen.

Goniatites (Anarcestes) aff. *vernae* Barr.,
— *(Tornoceras)* aff. *mithraci* Hall (Palaeontol. of New York, Vol. V, P. II, t. 69, f. 7, p. 433),
— *(Maeneceras)* n. sp.,
Capulus sp.,
Rhynchonella velox Barr. (F_2),
— *princeps* var. *gibba* Barr. (F_2),
— *protracta* Sow.? (Mitteldevon),
— n. sp.,
Pentamerus globus Bronn var. (Mitteldevon),
— *Sieberi* v. Buch var. (?) (F_2) [1]),
Atrypa Philomela Barr. (F_2),
— *Thetis* Barr. ? (E_1—G_3),
— *audax* Barr. ? (E_2—F_2),
— *umbonata* Hall (Upper Helderberg group),
Spirifer indifferens Barr. (F_2),
— *superstes* Barr. (F_2—G_1),
— cf. *simplex* Sow. (Unt. Mitteldevon - Oberdevon),
Merista (?) Baucis Barr. (F_2),
— *securis* Barr. (F_2),
— *passer* Barr. ? (E_1—G_1),
Orthis tenuissima Barr. (F_2),
Amplexus Barrandei Maur.? (F_2 ?),
Favosites aff. *cristatae* Blumenb.,
Cladochonus sp.,
Petraia sp.

Allerdings befinden sich in der vorstehenden Liste eine Anzahl Barrande'scher Arten, die nicht als wohlbegründet angesehen werden können, und andererseits sind verschiedene südfranzösische Exemplare wegen ungünstiger Erhaltung nicht genau bestimmbar. Jedoch konnte die Uebereinstimmung der Mehrzahl von Arten durch directen Vergleich mit böhmischen Exemplaren sicher festgestellt werden, und gerade diese liegen

[1]) = *Pentamerus* cf. *costatus* bei v. Koenen, Neues Jahrb. 1886, I, p. 168. Der Vergleich eines der von v. Koenen l. c. erwähnten Exemplare mit zahlreichen, bei Konieprus gesammelten Stücken lehrte, dass das erstere der äusseren Form nach zwischen *Pentamerus costatus* Gieb. und *P. Sieberi* v. Buch steht. Es ist etwas breiter als die harzer und etwas höher als die böhmische Form. Jedoch erinnert das Fehlen der Rippen auf den Seitenflächen mehr an *Pentamerus Sieberi*. Auch der innere Bau, insbesondere die Niedrigkeit des Septums der grossen Klappe stimmt ganz mit *P. Sieberi* überein. Leider erlaubt die Verdrückung des vorliegenden Exemplars nicht, die äussere Form genau zu erkennen. Es muss also unentschieden bleiben, ob die böhmische Art oder eine locale Varietät derselben vorliegt. Von den Abbildungen Barrande's besitzt f. 9, t. 7, Vol. V die meiste Aehnlichkeit.

durchweg in der Stufe F_2 und sind zum grössten Theile auch auf dieselbe beschränkt. Auf ein etwas höheres Niveau würden die drei rheinischen Mitteldevon-Typen hinweisen, die allerdings überhaupt keine näheren Verwandten im böhmischen Devon besitzen. Die Goniatiten sind mit Ausnahme des wegen mangelhafter Erhaltung nicht sicher bestimmbaren *Anarcestes lateseptatus* neue Arten, deren nächste Verwandte sich im Unter- und Mitteldevon von Böhmen und Westdeutschland befinden. Auf einen verhältnissmässig hohen Horizont verweist *Goniatites (Maeneceras)* n. sp., der *G. (Maeneceras) Decheni* BEYR. aus dem Briloner Eisenstein des oberen Stringocephalen-Kalkes nahesteht.

Von Wichtigkeit ist ferner das Vorkommen eines neuen, mit *Goniatites mithrax* HALL[1]) verwandten *Tornoceras*. Die Gattung beginnt in Europa mit einer vereinzelten Art *(Tornoceras circumflexifer)* im mittel-devonischen Wissenbacher Schiefer, während die genannte amerikanische Form bereits im oberen Unterdevon (Upper Helderberg group) vorkommt.

Nach alledem dürften die weissen, halbkrystallinen Kalke des Pic eine mittlere Stellung im Unterdevon einnehmen. Das Zusammenvorkommen von zweifellosen F_2-Arten mit neuen, an Mitteldevon erinnernden Formen lässt immerhin nur eine theilweise Gleichstellung mit der Stufe F_2 gerechtfertigt erscheinen. Seit NOVÁK nachgewiesen hat, dass die schwarzen, z. Th. schiefrigen Kalke von F—f_1 und die rothen bezw. weissen Kalke von F—f_2 nur heterope Bildungen von wesentlich gleichem Alter darstellen[2]), wird man auf eine weiter durchgeführte paläontologische Gliederung dieser ziemlich mächtigen Stufe noch mehr Werth als bisher legen müssen. Man kann wahrscheinlich die unteren rothen Kalke von Mnienian und die oberen zuckerartigen, weissen Kalksteine von Konieprus als Vertreter solcher Zonen betrachten, obwohl auch hier die nicht unerheblichen faunistischen Verschiedenheiten zum Theil durch abweichende Facies zu erklären sind. Die Koniepruser Kalke bestehen zum wesentlichen Theile aus Riffkorallen, besonders *Favosites,* während die rothen Plattenkalke von Mnienian durch das Vorkommen von Tiefseekorallen wie *Petraia* und *Amplexus,* sowie durch locale Häufigkeit der pelagischen Goniatiten ausgezeichnet sind.

Jedenfalls kommt für den stratigraphischen Vergleich mit dem Kalke des Pic die Zone von Konieprus in erster Reihe

---

[1]) Palaeontology of New York, Vol. V, P. II, p. 433, t. 49, f. 7.

[2]) Zur Kenntniss der Fauna der Etage F—f_1. Aus den Sitzungsberichten der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrg. 1886.

in Betracht, obwohl in Bezug auf Faciesentwicklung grössere Aehnlichkeit mit den Mnienianer Bildungen besteht.

Abgesehen von den besprochenen böhmischen Horizonten besitzen besonders die rothen „hercynischen" Kalke von Greiffenstein in Nassau rücksichtlich ihrer Versteinerungsführung und Gesteinsbeschaffenheit grosse Aehnlichkeit mit dem mittleren Unterdevon des Pic de Cabrières. Es ist wahrscheinlich nur ein Zufall, dass in Böhmen, bei Greiffenstein und Cabrières die Goniatiten fast durchweg in röthlichem Gestein vorkommen.

Auch einige kärnthener Unterdevon-Bildungen („Uebersilur" Stache) sind in stratigraphischer und petrographischer Beziehung vergleichbar; so ein Theil des Kalkes am Storsitsch im Vellachthal unweit Klagenfurt und die tieferen Schichten der Kellerwand im oberen Gailthalgebiet südlich von Oberdrauburg.

Allerdings sind die ostalpinen ebenso wie die Koniepruser Kalke zum Theil echte Korallenriffe, während die Entstehung des meist ungeschichteten Kalkes am Pic de Cabrières schon wegen des vereinzelten Vorkommens der Versteinerungen nicht ohne weiteres klar ist. Man könnte daran denken, dass die ganze Masse — ähnlich wie das Pourtalès-Plateau an der Küste von Florida — aus Schalenresten von Mollusken (wesentlich Brachiopoden) und einzelnen Lagen von Tiefseekorallen aufgebaut sei, deren organische Structur sich nur an wenigen Stellen erhalten hat. Daraus würde sich auch die halbkrystalline Zusammensetzung des Kalkes erklären. Das allmähliche Verschwinden der Structur der Korallen und Schalreste ist bekanntlich an trockengelegten, recenten Korallenriffen, z. B. an den cubanischen, Schritt für Schritt verfolgt worden.

Im gleichen, vielleicht auch in etwas tieferem Horizonte wie die Kalke des Pic liegen in Südfrankreich die Schiefer von Hont de Ver und Cathervieille (Haute-Garonne), aus denen Barrois kürzlich eine interessante, zumeist aus neuen Arten bestehende Fauna beschrieben hat[1]: *Dalmanites Gourdoni* Barrois, *Lichas Gourdoni* Barrois, *Bronteus (Thysanopeltis) Trutati* Barrois und *B. Rafaeli* Barrois, *Phacops fecundus* Barrande und *Ph. breviceps* Barrande?, *Cyphaspis Belloci* Barrois, *Harpes pyrenaicus* Barrois, *Cladochonus striatus* Gieb. sp. und andere Korallen. Trotz der erheblichen Verschiedenheit der Facies bietet doch das Vorkommen von *Phacops fecundus* einen Vergleichungspunkt mit Cabrières.

Sehr bemerkenswerth ist die faunistische Verschiedenheit der Schichten von Hont de Ver und der isopen Hundsrück-

[1]) Annales de la société géologique du Nord, t. 12, p. 124 (t. 2 u. 3).

Schiefer. Da die letzteren an der Basis des rheinischen Unterdevon liegen, so müsste man zur Erklärung der ziemlich erheblichen Abweichungen entweder die Schichten von Hont de Ver in ein höheres Niveau versetzen oder das Vorhandensein provinzieller Unterschiede annehmen, wie sie zur Mitteldevonzeit bestanden haben.

b. Der Kieselkalk des Bissounel. (Oberes Unterdevon etwa = G_1.)

Eine höhere Stufe des Unterdevon bilden die versteinerungsleeren, fast ungeschichteten Kalke auf dem Gipfel des Pic de Bissous, sowie die durch Wechsellagerung damit verbundenen, heteropen Korallenbänke am Bissounel (Petit Bissous) und die Kieselkalke des Col de Mourèze. Auf die böhmische Stufe G_1 verweist besonders eine an beiden Fundorten vorkommende, dem *Phacops Boecki* Barr. überaus nahe stehende *Phacops*-Art, *Phacops Escoti* n. sp. (vergl. den paläontologischen Anhang). Im übrigen stimmt Gestein und Faciesentwicklung der Schichten des Petit Bissous durchaus mit dem Mitteldevon überein. Auch eine Anzahl von Korallen sind mit solchen des Mitteldevon ident. Andererseits finden sich jedoch auch eigenthümliche Formen, so drei noch unbeschriebene, zu *Amplexus*, *Cyathophyllum* und *Chaetetes* gehörige Korallenarten; ferner erscheinen die mittel-devonischen Korallen und Brachiopoden fast durchweg erst im höheren Niveau (vergl. die Tabelle am Schluss der Arbeit). Am Bissounel und Col de Mourèze findet sich ausser *Atrypa reticularis* und *Pentamerus Oehlerti* var. *languedociana*, eine Mutation des *Spirifer Cabedanus* Vern., die sich von der Form des unteren Mitteldevon durch die Flachheit des Sinus unterscheidet. Die Schichten von der „Fontaine du Bissounel“, aus denen De Rouville *Calceola sandalina* anführt, dürften sich im Hangenden des oberen Unterdevon befinden.

Das einzige Gebirgsglied aus dem Süden Frankreichs, welches mit den Kieselkalken des Bissounel verglichen werden könnte, sind die Grauwackenschiefer („schistes siliceux“) von Laruns am Fusse des Pic du Midi in den westlichen Pyrenäen. De Verneuil[1]) hat aus denselben eine Anzahl von Arten bestimmt, welche den oberen Coblenz-Schichten angehören dürften:

Atrypa reticularis L.,
Rhynchonella subwilsoni d'Orb.,
Spirifer paradoxus Schl.,

[1]) Bulletin de la société géol. de France, 2. sér., t. 12 (1854), p. 72.

Orthis striatula Schl.,
— *hipparionyx* Schnur,
Pleurodictyum problematicum Gf.,
Cyathophyllum „turbinatum“ Gf.,

Bemerkenswerth ist das Vorkommen des rheinischen „Spiriferen-Sandsteins“ im Süden Frankreichs, während sowohl bei Cabrières wie in Asturien Kalke im Bereich des oberen Unterdevon vorherrschen (Kalk von Ferroñes und unterer Theil der Kalke von Arnao).

Das nordfranzösische Unterdevon besitzt eine der rheinischen durchaus ähnliche Entwicklung; dasselbe besteht vorwiegend aus Grauwacken, Grauwacken-Sandsteinen und Schiefern mit der dazugehörigen, durch das fast vollständige Fehlen der Cephalopoden und Riffkorallen ausgezeichneten Fauna. Diese Entwicklung findet sich besonders in dem unteren Horizont (grès à *Orthis Monnieri* de Gahard, schistes et quarzites de Plougastel) und dann wieder in dem höheren Niveau: Schistes de Montigné, schistes et grauwackes de la Lézaie et de la Coudroie.

Dagegen greift in den mittleren Horizonten des Unterdevon meist eine Entwicklung der Sedimente und Faunen Platz, welche durchaus mit den *Calceola*-Schichten der Eifel übereinstimmt (Calcaire de Brulon, Viré, Néhou, Beaubigny). Eine kleine Sammlung aus dem Unterdevon des Departements Mayenne [1]) erinnert durchaus an die rheinischen *Calceola*-Mergel. Brachiopoden bilden die herrschende Thierklasse und stimmen in Bezug auf die Gattungen fast durchaus, in Bezug auf die Arten theilweise mit den Formen der *Calceola*-Mergel überein: *Rhynchonella subwilsoni* erinnert an *Rhynchonella parallelepipeda*, *Spirifer laevicosta* Val. und *Athyris concentrica* v. B. sind ident, *Athyris Ezquerrai* de Vern. und *Athyris undata* Defr. gehören dem Formenkreise der ersteren Art an, *Spirifer Venus* d'Orb. ist von gewissen Formen des *Spirifer elegans* Schnur kaum zu unterscheiden. Auch die Choneten, Conocardien, Capulinen und Cryphaeen erinnern durchaus an rheinische Arten. Die einzige mir von dort vorliegende Koralle ist mit *Monticulipora fibrosa* Goldf., einer nur in der Mergelfacies vorkommenden Art jedenfalls sehr nahe verwandt. Die fraglichen Schichten des Departements Mayenne stehen aber stratigraphisch ungefähr den unteren Coblenz-Schichten gleich. Man sieht also, wie sehr eine Uebereinstimmung der Facies die vorhandenen Altersunterschiede verdeckt.

Andererseits erinnern die Schichten von Néhou (Normandie) aus denen ich, Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn

[1]) St Jean sur Mayenne, la Baconnière, St. Germain le Fouilloux.

Dr. G. Böhm, eine Anzahl von Versteinerungen untersuchen konnte, an die Korallenfacies des rheinischen Mitteldevon. In grösserer Zahl fanden sich *Cyathophyllum* cf. *Lindströmi* Frech und ein kleinzelliger *Favosites* aus der Gruppe der *Favosites gotlandica*, wahrscheinlich *Favosites punctata* Bouillier. Die facielle Uebereinstimmung dieser Schichten mit dem oberen Unterdevon von der Fontaine du Bissounel ist bemerkenswerth.

Allerdings citirt Oehlert [1]) auch eine kleine Anzahl von Korallen aus dem Departement Mayenne, und macht andererseits auf Verschiedenheiten zwischen dem Unterdevon des westlichen Theils von Mayenne und dem Departement Sarthe aufmerksam. Er scheint geneigt, diese Abweichungen auf Faciesunterschiede zurückzuführen, spricht sich jedoch weiter über diesen Punkt nicht aus. Nach dem Vorangegangenen steht das mittlere und obere Unterdevon von Cabrières in facieller Beziehung in Frankreich durchaus vereinzelt da. Das obere Unterdevon, der Kalk von Bissounel, wird im Norden wie im Süden durch Schiefer und Grauwacken vertreten.

Das einzige dem Kalke des Pic vergleichbare französische Vorkommen findet sich bei Erbray und Saint-Julien de Vouvontes (Loire-Inférieure). Es sollen dort devonische und silurische Versteinerungen mit einander gemischt vorkommen; jedoch bestätigt eine kritische Prüfung der allerdings bisher sehr mangelhaften Mittheilungen [2]) diese Annahme nicht. Der fragliche, O — W - streichende Kalk liegt in einer Mächtigkeit von durchschnittlich 160 m zwischen unter-silurischen Schichten.

Die einzige ober - silurische, in dem Kalk vorkommende Art, *Calymene Blumenbachi*, ist in einer besonderen, im Norden anstehenden Schicht vorgekommen. Nach Süden zu folgen unter-devonische Horizonte, wie die theilweise allerdings wenig glaubhaften Versteinerungslisten erkennen lassen. Ein tieferes Niveau des Unterdevon dürften die Kalke von La Féronnière mit *Harpes venulosus* und die Schichten von Poché einnehmen, welche eine reiche Brachiopoden - Fauna enthalten. Bemerkenswerth sind eine Anzahl von böhmischen Arten aus der Stufe F_2, wie *Strophomena Bouéi* Barr., *Rhynchonella nympha* Barr., Typus und var. *emaciata* Barr., *Rh. princeps* Barr. u. a. Diese Arten fehlen allerdings am Pic de Cabrières. Zusammen mit den genannten Formen kommen verschiedene,

---

[1]) Bulletin de la société géologique de France, 2 sér., t. 5 (1877), p. 602 ff.

[2]) Cailliaud. Sur l'existence de la faune troisième silurienne dans le nord-est du département de la Loire - Inférieure. Bull. de la société géol. de France. 2 sér., t. 18 (1861), p. 330. Bureau, Observations sur le terrain dévonien de la Basse-Loire. Ibidem p. 337.

zuerst aus dem spanischen Devon bekannte Arten vor, so *Leptaena Murchisoni* VERN., *L. clausa* VERN., *Athyris Toreno* VERN. sp., *A. ferronensis* VERN. Daneben werden jedoch untersilurische Species wie *Orthis calligramma* angeführt.

In der Fortsetzung der Kalke von Poché sollen *Spirifer macropterus* SCHL. und *Meganteris Archiaci* VERN. vorkommen. Daneben werden allerdings *Spirifer cultrijugatus* F. RŒM. und *Sp. primaevus* STEINING. (= *socialis* KRANTZ) angeführt, von denen der eine das höchste, der andere das tiefste Unterdevon kennzeichnet. Am wenigsten lässt sich über die Stellung des Fundorts Saint-Julien de Vouvontes sagen.

Sieht man von einigen, in den Listen der vier letzten Fundorte offenbar unrichtig bestimmten Silur-Brachiopoden ab, so stellt nur der Kalk mit *Calymene Blumenbachi* einen obersilurischen Horizont dar, in den übrigen, wohl sicher als Unterdevon anzusprechenden Schichten scheinen allerdings böhmische und rheinische Arten in eigenthümlicher Weise gemischt zu sein. Eine neue Bearbeitung der überaus interessanten Fauna ist von BARROIS begonnen worden.

6. Das Mitteldevon.

a. Das untere Mitteldevon. — Zone des *Spirifer cultrijugatus*.

Das unterste Mitteldevon wird — abgesehen von verschiedenen versteinerungsarmen oder versteinerungsleeren Vorkommen — besonders durch die unteren Schichten von Ballerade und Val d'Isarne vertreten, welche letztere in dem Seitenthälchen Combe-obscure gut aufgeschlossen sind. Schon die stratigraphische Stellung lässt keine andere Erklärung zu und die Fauna stimmt in vielen Beziehungen mit der der gleichalterigen westdeutschen Bildungen überein. Vollständige Listen sind bereits p. 381 und p. 369 gegeben. Es sei hier nur hervorgehoben, dass unter 16 im Val d'Izarne gefundenen Brachiopoden 9 durchaus mit rheinischen Arten übereinstimmen. Geringer ist die Verwandtschaft der in der Eifel und in Südfrankreich vorkommenden Korallen.

Bezeichnend für den unteren Horizont sind *Spirifer cultrijugatus* F. RŒM. (Val d'Isarne), *Sp. Cabedanus* VERN., die typische Form (Val d'Isarne, Combe Obscure), *Chonetes dilatata* F. RŒM. (an beiden Fundorten) und *Orthis oblata* HALL, die nach dem Vergleich mit amerikanischen Originalexemplaren von der Form der Unter-Helderberg-Stufe nicht zu unterscheiden ist; ferner *Orthis eifliensis* VERN. und *Strophomena subtetragona* F. RŒM., zwei Formen der rheinischen *Calceola*-Schichten, die hier jedoch nicht höher hinauf gehen, sowie

Orthis dorsoplana Frech, eine aus den oberen Coblenz-Schichten von Dillenburg und Oberlahnstein stammende Art [1]). Endlich fand ich im Val d'Isarne einen *Pentamerus*, der sich von *Pentamerus Sieberi* v. Buch aus dem Unterdevon (F_2) nur durch schwächere Wölbung der Schale und das Vorhandensein deutlicher Rippen auf den Seitentheilen unterscheidet und somit als eine jüngere Mutation desselben zu betrachten ist.

Unter den Korallen findet sich *Calceola sandalina* — abweichend von dem rheinischen Vorkommen — nur in den tiefsten Schichten von Val d'Isarne, Combe-obscure und am Bissounel. Von weiteren Arten sind überall, auch in den unteren Schichten des Mont Bataille, zu finden: *Cystiphyllum vesiculosum*, *Actinocystis* sp., *Amplexus* sp. *a* und besonders *Favosites Goldfussi* M. E. et H. var. Die letztere überaus häufige Art unterscheidet sich von der rheinischen, in demselben Niveau vorkommenden Form durch den geringeren Durchmesser der Zellen und ist möglicherweise als locale Varietät abzutrennen.

Zwischen der Fauna von Val d'Isarne und Combe-obscure bestehen einige kleine Verschiedenheiten, die zum Theil wohl nur locale Bedeutung besitzen. So fehlen *Actinocystis* und *Fistulipora*, welche beide an dem letzteren Fundorte in grosser Masse auftreten, und durch dem Umfang der Einzelkelche bezw. Stöcke besonders in das Auge fallen, in Val d'Isarne gänzlich. Andererseits kommen an diesem Fundorte *Strophomena lepis* Bronn, *Cyathophyllum* cf. *Lindstroemi* Frech, *Cyathophyllum* cf. *ceratites* Gf. und *Monticulipora* aff. *Torrubiae* M. E. et. H. ausschliesslich vor. Diese Abweichungen dürften wohl zum Theil durch die petrographische Verschiedenheit des Sediments, durch das Vorwiegen mergeliger Schichten in Val d'Isarne zu erklären sein. Aus dem Fehlen von *Spirifer cultrijugatus* F. Rœm. bei Combe-obscure könnte man möglicher Weise den Schluss ziehen, dass diese Schichten ein höheres Niveau einnehmen.

Abgesehen von dem untergeordneten Mergelvorkommen im Val d'Isarne herrscht im ganzen Mitteldevon eine Gleichartigkeit der Faciesentwicklung, die im Gegensatz zu der im Unter- und Oberdevon vorherrschenden heteropen Differenzirung besonders bemerkenswerth erscheint.

b. Das mittlere Mitteldevon. — Schichten von Ballerades.

Das Auftreten von plattigen Kieselkalken mit einer in manchen Beziehungen abweichenden Fauna im Hangenden der

[1]) Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen, Bd. VIII, Hft. 4. (Im Druck befindlich.)

Zone des *Spirifer cultrijugatus* konnte am Mont Bataille, im Val d'Isarne und besonders auf dem Plateau von Ballerades mit voller Sicherheit beobachtet werden. Brachiopoden fehlen mit Ausnahme von *Atrypa reticularis* und *Strophomena interstrialis* fast gänzlich; jedoch treten im oberen Mitteldevon grossentheils die Arten der *Cultrijugatus*-Schichten wieder auf. Paläontologisch wird die mittlere Schichtengruppe, welche an Mächtigkeit sowohl das untere wie obere Mitteldevon bei Weitem übertrifft, durch das Auftreten von *Heliolites porosa* Gf., *Zaphrentis* aff. *giganteae* Lesueur, *Phillipsastraea Barroisi* n. sp. und einer *Favosites*-Art mit sehr grossen Zellen (sp. β) gekennzeichnet. *Cyathophyllum helianthoides* Gf. wird in diesem Horizont häufiger.

Andererseits fehlen einige ältere Arten, so *Calceola sandalina* Lam., *Striatopora* sp. (eine im Val d'Isarne vorkommende Art), *Cyathophyllum* cf. *Lindstroemi* Frech, *C.* cf. *ceratites* Gf., *Favosites* sp. γ (eine Art mit sehr kleinen Zellen), *Amplexus* aff. *biseptato* Maur., *Coenites* aff. *clathratae* Stein. Charakteristische Leitfossilien, wie sie in der oberen und unteren Zone des Mitteldevon zahlreich vorkommen, sind nicht vorhanden; die Schichten von Ballerades stellen in jeder Beziehung eine Uebergangsbildung dar.

Ueberhaupt ist die Gleichartigkeit der mittel-devonischen Fauna von Cabrières in hohem Grade bemerkenswerth. Eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Formen, und zwar gerade die am häufigsten vorkommenden, kehren in allen Horizonten wieder; so von Trilobiten *Phacops occitanicus* Trom. Grass., *Bronteus subcampanifer* n. sp., *B. meridionalis* Trom. Grass.; von Brachiopoden *Pentamerus Oehlerti* var. *languedociana* Barrois, *Orthis striatula* Schl., *Rhynchonella* aff. *Orbignyanae*; von Korallen *Actinocystis* sp., *Cyathophyllum helianthoides* Gf., *Amplexus* sp. α, *Cystiphyllum vesiculosum* Gf. sp., die verschiedenen Arten von *Fistulipora*, *Alveolites* cf. *reticulata* Steining., *Favosites Goldfussi* M. E. et H. u. a.

c. Das obere Mitteldevon. — Schichten von Bataille.

Das obere Mitteldevon besteht, ebenso wie die älteren Horizonte, aus festen, grauen Plattenkalken mit zahlreichen Kieselconcretionen, die besonders die Korallen ausfüllen und z. Th. auch die Schale der Brachiopoden zusammensetzen. An der Grenze gegen das Oberdevon findet sich zuweilen ein wohl geschichteter, versteinerungsleerer Dolomit. Hierher gehörige Schichten sind an zahlreichen Orten, bei la Serre, den Japhethügeln, Ballerades und la Tourière, im Liegenden des Oberdevon vorhanden; jedoch treten dieselben nur am Mont Ba-

taille versteinerungsreich auf. Man findet die Versteinerungen wenige Meter unter den schwarzen Oberdevon-Kalken in grossem Reichthum an Individuen und Arten; besonders in letzterer Hinsicht wird der Fundort von keinem anderem der Gegend von Cabrières übertroffen.

Auch in Bezug auf das Auftreten neuer Arten erscheint die Zone wohl gekennzeichnet. Man kennt nur von hier: *Harpes Rouvillei* n. sp. (? im mittleren Mitteldevon), *Bronteus Rouvillei* n. sp., *Phacops* cf. *latifrons* Bronn, *Striatopora* cf. *crassa* Schlüt. sp., *Cyathophyllum* cf. *dianthus* Gf.; bemerkenswerther Weise finden sich einige Brachiopoden, die in der Eifel tiefere Horizonte bezeichnen, oder wenigstens schon in diesen vorhanden sind, am Mont Bataille nur in dieser höchsten Zone des Mitteldevon; so *Spirifer speciosus* auct., *curvatus* Schl. var., *Rhynchonella Wahlenbergi* Gf. Andererseits liegt die im Norden für das Oberdevon bezeichnende *Phillipsastraea Hennahi* Lonsd. sp. hier bereits in den mittel-devonischen Kieselkalken und auch *Cyathophyllum caespitosum* Gf. ist in einer feinzelligen Varietät ausschliesslich an dem in Rede stehenden Fundort vorgekommen. Erwähnt sei endlich das Vorkommen grosser *Capuli*, die im Mitteldevon von Cabrières nur von dieser Stelle bekannt sind.

Die Trilobiten kommen in den mittel-devonischen Kalken von Cabrières unter eigenthümlichen Verhältnissen vor. Sie befinden sich fast durchweg auf der Unterseite der grossen flachen Korallenstöcke von *Favosites*, *Phillipsastraea* u. a.; hier liegen die Individuen in grosser Zahl dicht an einander gedrängt, während man in den korallenleeren Kalken kaum hie und da ein Bruchstück findet. Die Trilobiten haben also unter dem Schutze der Korallen gelebt.

Vergleich mit dem Mitteldevon anderer Gegenden.

Bei einer vergleichenden Betrachtung des Mitteldevon von Cabrières fällt die facielle und die dadurch bedingte faunistische Gleichförmigkeit der ganzen Abtheilung besonders in's Auge. Bemerkenswerth ist ferner die Uebereinstimmung der untersten Zone von Cabrières mit den *Cultrijugatus*-Schichten der Eifel und dem oberen Theil der Kalke von Arnao in Asturien. Die Verwandtschaft mit den rheinischen Schichten ist noch weitgehender als mit den gleich alten asturischen Bildungen.

Diese scheinbar auffallende Thatsache erklärt sich vor Allem aus dem Umstande, dass die Kalke von Arnao jedenfalls zum Theil noch dem Unterdevon zuzurechnen sein dürften. *Calceola sandalina* fehlt in Asturien innerhalb dieser Stufe, und

der von Barrois abgebildete *Spirifer cultrijugatus* gehört ohne Zweifel zu derjenigen Mutation, welche am Rhein für die oberen Coblenz-Schichten charakteristisch ist, aber dem Mitteldevon durchaus fehlt [1]. Von weiteren unter-devonischen Arten finden sich in der Zone von Arnao *Orthis Beaumonti* Vern., *Strophomena Murchisoni* Vern., *Str. Sedgwicki* Vern. Arch., *Spirifer paradoxus* Schl., *Meganteris Archiaci* Vern. u. a.; ferner stellt Barrois [2] seine Schichten von Arnao der mitteldevonischen *Cultrijugatus*-Zone der Eifel + den unter-devonischen Rotheisensteinen gleich. Andererseits ist die Zahl der mitteldevonischen Arten in den Schichten von Arnao so gross, dass man diesen Horizont nicht im Ganzen dem Unterdevon zurechnen kann. Man wird demnach die Basis der betreffenden asturischen Schichten noch zum Unterdevon stellen und dieselben in ihrer Gesammtheit den Kieselkalken des Bissounel + der *Cultrijugatus*-Zone von Val d'Isarne und Combe-obscure gleichsetzen können. Durch die Erörterung über das Alter des Kalkes von Arnao soll erwiesen werden, dass die Grenz-Bestimmung von Mittel- und Unterdevon im Norden wie im Süden denselben Schwierigkeiten unterliegt. Schon in der Eifel, wo beide Abtheilungen durchaus verschiedene Faciesentwicklung zeigen, ist die Abgrenzung nicht leicht. Im Süden, wo kieselige Kalke die hangenden und liegenden Grenzschichten zusammensetzten, ist eine Sonderung nur bei eingehender Kenntniss der Fauna denkbar. Es ist daher gar nicht ausgeschlossen, dass z. B. am Mont Bataille und bei la Tourière, wo Versteinerungen im unteren Theil der Kieselkalke fast gänzlich fehlen, ein Theil der letzteren noch dem Unterdevon zuzurechnen ist.

Ueber der Zone des *Spirifer cultrijugatus* hört die Möglichkeit einer Parallelisirung mit den mittel-devonischen Zonen anderer Gegenden auf. Nur die gleichalterigen Schichten von Graz (s. o. p. 404), in denen ebenfalls die Durchführung einer weiter gehenden Gliederung nicht möglich ist, könnten aus diesem Grunde zum Vergleich herbeigezogen werden. Allerdings besitzen die Faunen — abgesehen von einigen wenigen weit verbreiteten Arten — wenig Gemeinsames. In Asturien folgen über der Zone des *Spirifer cultrijugatus* die *Calceola*-Schichten von Moniello, deren unterer Theil den Schichten von Ballerades entspricht. Allerdings beruht diese Gleichstellung mehr auf stratigraphischer als auf paläontologischer Grundlage: Das fast vollständige Fehlen der Brachiopoden und die abweichende

---

[1] Vergl. den paläontologischen Anhang.

[2] Terrains Anciens des Asturies et de la Galice, p. 517.

Beschaffenheit der Korallenfauna von Cabrières lassen dies erklärlich erscheinen. Der obere Theil des Mitteldevon wird in Asturien von einer heteropen Sandstein- und Schieferbildung mit abweichender Fauna, Barrois' Grès à *Gosseletia*, vertreten. Derselbe wiederholt die petrographischen und z. Th. auch die paläontologischen Charaktere des rheinischen Unterdevon und findet weder im Osten noch im Norden ein gleichaltes Analogon.

Auch in der Eifel wurde die Stufe des *Stringocephalus Burtini*, welche den oberen Theilen der Schichten von Ballerades und den Kalken von Bataille homotax ist, fast durchgängig unter anderen Verhältnissen gebildet. Nur bei Soetenich gehen Kalkbänke ziemlich weit bis in die oberen *Stringocephalus*-Schichten hinauf. In denselben erscheint die seltene, auch am Mont Bataille gefundene *Striatopora crassa* Schlüt. Jedoch setzt sich auch bei Soetenich die oberste Zone aus ungeschichteten Dolomiten zusammen, die an den meisten anderen Orten viel weiter, manchmal bis zur Crinoiden-Schicht hinabreichen.

Die Dolomite bestehen wesentlich aus undeutlichen Resten von Stromatoporen und Tabulaten und sind somit als echte Korallenriffe aufzufassen. Dagegen kommen bei Cabrières die Mitteldevon-Korallen trotz ihrer grossen Häufigkeit durchweg in deutlich geschichteten Kalken vor; eine Riffbildung oder auch nur der Ansatz dazu ist nirgends zu beobachten.

Ebensowenig wie die Dolomite der Eifel besitzen die obersten Mitteldevon-Horizonte des rechten Rheinufers viele Aehnlichkeit mit den Schichten von Bataille. Die „*Hians*- und *Lingula*-Schichten“ der Paffrather Mulde enthalten eine arme, aus wenigen Brachiopoden-Arten und *Cyathophyllum caespitosum* bestehende Fauna. Uebereinstimmend mit den Schichten von Bataille kommt auch bei Paffrath *Rhynchonella Wahlenbergi* Gf. häufig in diesem Horizonte vor. Dagegen haben die eine Cephalopoden-Facies enthaltenden Rotheisensteine von Brilon, über deren stratigraphische Stellung an der oberen Grenze des Mitteldevon ebensowenig ein Zweifel obwalten kann, wie über die der Schichten von Bataille, nur zwei Arten mit den letzteren [1]) gemein.

Auch wenn man von diesen, wesentlich auf Faciesverschiedenheit beruhenden Abweichungen absieht, bleiben wesentliche Unterschiede zwischen dem Mitteldevon der Rheinlande

---

[1]) Die einzigen an beiden Orten vorkommenden Arten sind weit verbreitete Formen, wie *Merista plebeia* Sow. und *Atrypa reticularis* L. — *Harpes gracilis* Sdb. ist *Harpes Rouvillei* n. sp. sehr ähnlich. Die übrigen 55 Arten von Brilon sind verschieden.

und dem von Cabrières bestehen. Dieselben sind um so augenfälliger, als die Uebereinstimmung der ober-devonischen Bildungen eine sehr weitgehende ist. Während man im Hangenden von der überall gleichartig ausgebildeten Zone des *Spirifer cultrijugatus* bei Cabrières nur zwei Horizonte unterscheiden kann, sind in der Eifel 7 paläontologisch wohl gekennzeichnete Zonen vorhanden[1]. Man beobachtet dort von oben nach unten:

Stufe	Schichten
Stufe des *Stringocephalus Burtini* und *Cyathophyllum dianthus*.	8. Oberste *Stringocephalus*-Schichten.
	7. Obere *Stringocephalus*-Schichten mit *Coelophyllum paucitabulatum* Schlüt., *Cyathophyllum isactis* Frech und *C. vermiculare* Gf.; oben mit einer Bank voll *Amphipora ramosa.*
	6. Mittlere *Strinyocephalus*-Schichten mit *Roemeria minor* Schlüt. und *Spirifer mediotextus* Arch. Vern.
	5. Untere *Stringocephalus*-Schichten mit *Rensselaeria amygdala* Gf. sp. (= *caiqua* A. V.), *Retzia pelmensis* Kays. und *Endophyllum.*
	4. Crinoiden-Schicht mit *Rhynchonella primipilaris* v. Buch, *Davidsonia Verneuili* Bouch. und *Cyathophyllum bathycalyx* Frech.
Stufe der *Calceola sandalina* und des *Spirifer concentricus.*	3. Obere *Calceola*-Schichten mit *Retzia ferita* v. B. und *Atrypa latilinguis* Schnur. (Obere Grenze des *Spirifer speciosus, Sp. concentricus* und *Sp. curvatus.*)
	2. Untere *Calceola*-Schichten mit *Strophomena palma* Kays.
	1. Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* F. Rœm., *Orthis subcordiformis* Kays. und *Cyathophyllum macrocystis* Frech.

Wie aus dieser Gliederung ersichtlich ist, sind die Verschiedenheiten zwischen dem Mitteldevon in Languedoc und der Eifel ziemlich beträchtlich. Nicht einmal die beiden durch eingreifende Verschiedenheiten der Fauna gekennzeichneten Hauptabtheilungen des rheinischen Mitteldevon sind bei Cabrières unterscheidbar. Die Einführung besonderer Localbezeichnungen für das mittlere und obere Mitteldevon[2] von Cabrières erscheint somit gerechtfertigt.

---

[1] Frech. Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon. Paläontologische Abhandlungen, herausg. von Dames u. Kayser, III, p. 53.

[2] Das obere und mittlere Mitteldevon, welches E. Schulz in der Hillesheimer Mulde des Eifelkalks unterschieden hat, entspricht zusam-

Ein eingehenderer Vergleich der Faunen lässt die Abweichungen, die das Mitteldevon von Cabrières zeigt, deutlich hervortreten. Bei den Trilobiten sind die Verschiedenheiten im Verhältniss geringer als anderwärts. Die bei Cabrières am häufigsten vorkommende Art, *Phacops occitanicus* Trom. Grass, ist als Stellvertreter von *Phacops latifrons* Bronn bezw. *Schlotheimi* Bronn aufzufassen; ausserdem findet sich selten eine *Phacops latifrons* näher stehende Form. *Proetus Cuvieri* Steininger scheint nach den vorhandenen mangelhaften Resten zu schliessen, in einer identen oder nahe verwandten Art ebenfalls vorzukommen, *Harpes Rouvillei* vertritt *Harpes gracilis* Sandb. bezw. *Harpes macrocephalus* Gf. — Dagegen fehlen die Gattungen *Cryphaeus*, *Cyphaspis*, *Dechenella*, *Acidaspis* vollständig und *Bronteus* wird durch abweichende Gruppen vertreten. Die in der Eifel verbreitete Formenreihe des durch granulirte Oberfläche ausgezeichneten *Bronteus flabellifer* Gf. und *B. alutaceus* Gf. fehlt; dafür kommen Formen vor, die sich an die wesentlich unter-devonischen Gruppen des *Bronteus campanifer* Beyr. und *B. thysanopeltis* Barr. anschliessen. Vertreter der beiden letzteren sind zwar schon im unteren Mitteldevon, aber noch nicht in höheren Horizonten desselben nachgewiesen. Allerdings vermittelt gerade *Bronteus meridionalis* Trom. Grass. den Anschluss an gewisse nördliche Formen; z. B. besitzt *Bronteus sigratus* Phill. aus der Eifel eine mit *Bronteus meridionalis* übereinstimmende Vertheilung der Rippen auf dem Pygidium. Der Rand desselben ist jedoch vollständig glatt, während bei *Bronteus meridionalis* die Stacheln zwar vorhanden, aber sehr reducirt sind.

Die im Mitteldevon der Eifel seltenen Cephalopoden fehlen bei Cabrières vollständig. Gastropoden und Zweischaler finden sich nur ganz vereinzelt. Crinoiden sind vorhanden. Das Fehlen der Kelche ist durch locale Bedingungen zu erklären; dieselben kommen auch sonst nur an vereinzelten Fundorten in grösserer Menge vor.

Unter den Brachiopoden fehlen bei Cabrières die Gattungen *Stringocephalus*, *Camarophoria*, *Uncites*, *Retzia*, *Bifida*, *Kayseria*, *Nucleospira*, *Athyris*, *Cyrtina*, *Skenidium*, *Davidsonia*, *Productus* und *Strophalosia*, ferner die Gruppe des *Pentamerus galeatus*, der *Rhynchonella livonica*, sowie von wichtigeren Arten: *Rensselaeria (?) amygdala* Gf. sp., *Rhynchonella livonica* v. B., *Atrypa latilinguis* Schnur, *Spirifer subcuspidatus* Schnur, *Sp. laevicosta* Val. und *Sp. canaliferus* Val. Selbst wenn man

---

men der Stufe des *Stringocephalus Burtini*, hat also mit den Schichten von Bataille und Ballerades nichts zu thun, umsoweniger, da die letzteren zum Theil der *Calceola*-Stufe entsprechen.

annimmt, dass das Fehlen verschiedener kleiner Formen, wie *Skenidium, Kayseria,* nur ein scheinbares ist, so sind doch die weiteren Abweichungen recht erheblich. Besonders ist das Fehlen von *Athyris* bemerkenswerth, einer Gattung, die in Nordfrankreich und Asturien durch grossen Formenreichthum ausgezeichnet ist.

Dafür ist das Mitteldevon von Cabrières ausgezeichnet durch die Häufigkeit eines *Pentamerus (P. Oehlerti)* aus der Gruppe des *Pentamerus rhenanus;* dieselbe zeichnet sich durch die vollständige Berippung der Oberfläche, sowie die schwache Entwicklung der Zahnstützen aus, und geht in Deutschland nur bis zum oberen Unterdevon hinauf.

Ferner ist die Gruppe des *Spirifer macrorhynchus* Schnur, die durch den Besitz eines wohl entwickelten Medianseptums in der grossen Klappe ausgezeichnet ist und in der Eifel nur ganz vereinzelt vorkommt, bei Cabrières durch eine Anzahl charakteristischer und häufiger Arten vertreten. Im unteren Mitteldevon findet sich eine dem *Spirifer trisectus* Kays. nahe stehende Mutation und eine neue Art, die in der äusseren Erscheinung dem *Spirifer speciosus* überaus ähnlich ist, sich jedoch durch das Vorhandensein des besprochenen Septums unterscheidet. Im oberen Mitteldevon erscheinen zwei weitere neue hierher gehörige Formen, die *Spirifer macrorhynchus* Schnur (Mitteldevon) und *Spirifer tiro* Barr. aus F_2 verwandt sind.

Als charakteristische, in der Eifel fehlende Art ist *Spirifer Cabedanus* Vern. hervorzuheben, der zuerst aus Asturien beschrieben wurde, ferner *Orthis oblata* Hall, eine Art der nordamerikanischen Unterhelderberg-Schichten.

Einige andere Arten stimmen zwar mit rheinischen Formen überein, besitzen jedoch eine abweichende verticale Verbreitung: *Orthis dorsoplana* Frech, eine der silurischen *Orthis elegantula* nahe stehende Form aus den oberen Coblenz-Schichten findet sich bei Cabrières noch im unteren Mitteldevon. Andererseits erscheint *Spirifer gerolsteiniensis* Steining., der für die mittleren und oberen Mitteldevon-Schichten der Eifel bezeichnend ist, bei Cabrières in den untersten Schichten dieser Abtheilung; *Spirifer curvatus* (mut.) und *Sp. speciosus,* die in der Eifel nicht über die oberen *Calceola*-Schichten hinausgehen, sind bei Cabrières nur in dem höchsten Mitteldevon - Horizont vorgefunden worden.

Die Zahl der Brachiopoden-Gattungen, deren Entwicklung und Vertheilung im rheinischen und südfranzösischen Mitteldevon übereinstimmend ist, erscheint danach sehr gering und beschränkt sich auf die Gattungen *Rhynchonella* (Gruppe der

Rh. Wilsoni Sow. = *Wilsonia), Merista, Atrypa, Orthis* (z. Th.), *Streptorhynchus* und *Strophomena.*

Auch die Korallenfauna zeigt sehr erhebliche Abweichungen. Selbst wenn man von kleineren, leicht zu übersehenden Formen wie *Hadrophyllum* und *Microcyclus* absieht, fehlen in Cabrières eine Reihe wichtiger Gattungen und Gruppen, die für die rheinische Fauna bezeichnend sind und in grosser Häufigkeit dort vorkommen; so die Gruppen des *Cyathophyllum heterophyllum*, *C. macrocystis* und *C. hexagonum*, — die Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum* ist überaus selten —, ferner die Gattungen *Hallia*, *Cyathophylloides*, *Endophyllum*, *Diphyphyllum*, *Coelophyllum*, *Roemeria* und *Pachytheca.* Sehr bemerkenswerth ist ferner die ausserordentliche Seltenheit der Stromatoporiden, die am Rhein und in England gebirgsbildend auftreten. Ich kenne von denselben nur ein Exemplar von *Actinostroma* (= *Stromatopora concentrica* bei Barrois) und eine in den Schichten von Ballerades und Bataille selten vorkommende *Stromatoporella.*

Dafür ist die Korallenfauna von Cabrières ausgezeichnet durch das häufige Vorkommen massiger Stöcke von *Fistulipora* und *Monticulipora,* die in der Eifel fast allgemein durch seltene und kleine Arten vertreten sind, ferner durch das Auftreten der Gruppe der *Zaphrentis gigantea* Lesueur, die aus den gleichalten Schichten von England und Nordamerika bekannt ist. Andererseits fehlt die in Asturien und dem Rheinland häufige Formenreihe der *Zaphrentis Guilleri* Barrois. Vor Allem bemerkenswerth ist das sehr häufige Vorkommen einer grossen, an nordamerikanische Formen erinnernden *Phillipsastraea* [1]), einer Gattung, die im Norden für das Oberdevon charakteristisch ist. Die für das deutsche und englische Oberdevon als Leitfossil bekannte *Phillipsastraea Hennahi* Lonsd. sp. erscheint in Südfrankreich bereits im oberen Mitteldevon. Immerhin ist die Verschiedenheit der Korallenfauna an den in Rede stehenden Fundorten nicht so durchgreifend wie die der Brachiopoden. Eine Reihe von Vertretern der Gattungen *Cyathophyllum*, *Amplexus*, *Cystiphyllum*, *Actinocystis*, *Calceola*, *Favosites*, *Alveolites*, *Striatopora*, *Coenites*, *Heliolites*, *Syringopora* und *Aulopora* gehört übereinstimmenden oder vicariirenden Arten an.

Die weitere Verbreitung der Korallen im Gegensatz zu den Brachiopoden erscheint auf den ersten Blick unerklärlich, da beide Thierklassen im erwachsenen Zustande gar nicht oder nur wenig bewegungsfähig sind und nur als Embryonen herum-

---

[1]) *Phillipsastraea Barroisi* n. sp. Vergl. den paläontologischen Anhang.

schwärmen. Jedoch dürften die Korallen wegen ihres massenhafteren Vorkommens zu weiterer Verbreitung geeigneter sein als die Brachiopoden. Die letzteren sind zwar auch stellenweise sehr zahlreich; jedoch sind durch allgemeine Häufigkeit in allen Horizonten nur die wenigen Arten ausgezeichnet, die wie *Atrypa reticularis*, *Orthis striatula* und *Streptorhynchus umbraculum* auch eine weite Verbreitung über ausgedehnte Länderstrecken besitzen.

Die Verschiedenheit der Fauna und der Gliederung im südfranzösischen und rheinischen Mitteldevon ist im Ganzen genommen sehr durchgreifend und kann nicht durch abweichende Facies erklärt werden. Denn abgesehen von dem mitteldevonischen Grauwacken-Schiefer der Eifel sind die Gesteine im wesentlichen gleich: Kalke, Dolomit und Mergel spielen überall die Hauptrolle. Die Häufigkeit amorpher Kieselsäure im Mitteldevon von Cabrières kann umsoweniger in Betracht kommen, als der Gesammtcharakter der Fauna an beiden Orten derselbe ist: Massenhaftigkeit der Flachsee-Korallen, häufiges Auftreten von Brachiopoden und Crinoiden, Zurücktreten oder Fehlen der übrigen Thierklassen.

Aus dem Vorkommen verschiedener Thiere in isopen, altersgleichen Bildungen ist das Vorhandensein geographischer Verschiedenheiten zu schliessen. Man kann demnach zwei mittel-devonische Meeresprovinzen, eine rheinische und eine mediterrane, unterscheiden, als deren Typen die Schichten in der Eifel und im Languedoc anzusehen sind. Die Trennung hat allerdings, geologisch gesprochen, nur kurze Zeit gewährt, da, wie oben erwähnt, die faunistischen Verschiedenheiten sich im unteren Mitteldevon erst herauszubilden begannen und im Oberdevon bereits eine vollkommene Uebereinstimmung wieder hergestellt wurde. Ob die Abgrenzung der beiden Provinzen von einander durch feste Landmassen, durch Inselreihen oder Meeresströmungen bewirkt wurde, lässt sich allerdings nicht mehr feststellen. Jedoch wird ein Vergleich mit den aus Nordspanien und Westfrankreich bekannten Mitteldevon-Bildungen wenigstens einige Aufschlüsse über die Ausdehnung dieser Meeresprovinzen ergeben.

In vollständiger und überaus versteinerungsreicher Entwicklungsform erscheint das Mitteldevon in Asturien, von wo dasselbe durch die Arbeiten von VERNEUIL und besonders durch das mustergiltige Werk von BARROIS[1]) bekannt geworden ist. Eine eingehendere Besprechung der Beziehungen, welche die

[1]) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Lille, 1882.

Fauna von Asturien mit derjenigen von Cabrières und der Eifel besitzt, würde hier zu weit führen. Ein Vergleich der von Barrois aufgestellten Liste (l. c., p. 498) mittel-devonischer Arten mit den durch Kayser [1]) für die rheinischen Brachiopoden und durch den Verfasser [2]) für die Korallen gegebenen Zusammenstellungen lehrt, dass die rheinische Fauna mit der asturischen trotz der um das Doppelte grösseren Entfernung bei Weitem näher verwandt ist, als mit der von Languedoc.

Allerdings finden sich auch einige südfranzösische Arten in Asturien wieder, so *Pentamerus Oehlerti, Spirifer Cabedanus, Zaphrentis gigantea* u. a. Doch besitzt — abgesehen von negativen Merkmalen, deren Geltung ja immer nur eine beschränkte ist — die Fauna von Languedoc immerhin so viele eigenthümliche Merkmale, um eine gesonderte Stellung zu rechtfertigen.

Ausserdem schliessen sich die zerstreuten mittel-devonischen Fundorte von Westfrankreich näher an die rheinische Entwicklung an, als deren directe Fortsetzung die belgischen Schichten zu betrachten sind, sodass auf diesem Wege eine unmittelbare Verbindung gegeben ist. Wohin der Schiefer von Héricourt unweit Belfort [3]) gehört, aus dem ein wunderliches Gemisch von Arten fast sämmtlicher Horizonte des Devon angegeben wird, lässt sich allerdings nicht feststellen. Dagegen verweisen die dem Schiefer eingelagerten Kalke von Ancenis (Loire Inférieure) [4]), welche *Stringocephalus Burtini* enthalten, unzweifelhaft auf die östliche Fauna.

Genaueres ist über die Versteinerungen der weiter aufwärts an der Loire bei Chaudefonds und Chalonnes anstehenden Kalke (Maine et Loire) durch Oehlert und Barrois [5]) bekannt geworden. Die Kalke des ersteren Fundorts parallelisirt Barrois mit der Crinoiden-Schicht der Eifel. Jedoch ist die Zahl der Arten, welche die betreffenden Schichten mit der *Calceola*-Stufe gemein haben, mindestens ebenso gross, besonders da nach neuen, noch nicht publicirten Funden die verticale Verbreitung einiger rheinischen Brachiopoden grösser ist, als man bisher annahm. So findet sich *Waldheimia Whidbornei* Davids. bereits in den unteren *Calceola*-Schichten bei Gerolstein, *Pentamerus multiplicatus* F. Rœm. kommt (nach Kayser) im oberen Grenzniveau der *Calceola*-Schichten vor und eine

---

[1]) Diese Zeitschrift 1871, p. 367.

[2]) Die Cyathophyliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon, p. 110.

[3]) Chevillard. Bulletin de la société géologique de France, 2. sér., Bd. 24 (1866), p. 125.

[4]) Bureau. Ibidem, 2. ser., Bd. 17 (1860), p. 789.

[5]) Bulletin de la soc. géol. du Nord, Bd. 13 (1886), p. 170 ff., t. 4, 5.

von den Abbildungen der *Orthisina Davyi* BARROIS[1]) nicht unterscheidbare Form fand ich in der oberen *Calceola*-Stufe zwischen Gerolstein und Pelm.

Mag man nun die Kalke von Chaudefonds etwas höher oder etwas tiefer stellen, jedenfalls können dieselben nicht wohl einer über der Crinoiden-Schicht liegenden Zone parallelisirt werden. Ihre Fauna zeigt die engste Verwandtschaft mit der rheinischen. Von 28 Arten wurden nur 4 bisher nicht in der Eifel beobachtet[2]). Unter den gemeinsamen Arten sind hervorzuheben:

Harpes macrocephalus GF.,
Bronteus canaliculatus GF.,
Rhynchonella parallelepipeda BRONN,
— *procuboides* KAYSER,
Pentamerus multiplicatus F. RŒM.,
— *globus* BRONN,
Spirifer macrorhynchus SCHNUR,
Retzia ferita v. B.

Es sind dies sämmtlich Arten, welche in Cabrières fehlen. Einige Formen von Chaudefonds, die allgemeine Verbreitung besitzen, wie *Orthis striatula* und *Strophomena interstrialis*, kommen für die vorliegende Frage nicht in Betracht.

Dagegen zeigt die Fauna der in verhältnissmässig geringer Entfernung anstehenden Kalke von Chalonnes und Montjean einige Eigenthümlichkeiten, insbesondere zwei nur dort gefundene Brachiopoden, *Uncites Galloisi* OEHLERT[3]) und *Amphigenia Bureaui*[4]) OEHLERT. Jedoch stellt eine Reihe weiterer, von

---

[1]) l. c., p. 194, t. 4, f. 6. Die genannte Form unterscheidet sich von gleich grossen Exemplaren der *Arypa plana* KAYS. nur durch die Einschiebung zahlreicherer feiner Rippen am Rande. *Atrypa plana* KAYS. ist aber wiederum mit *Atrypa explanata* SCHL. und besonders mit *Atrypa desquamata* SOW. durch Zwischenformen verbunden. Insbesondere ist die Sculptur der genannten Formen gleichartig. Leider führte der Versuch, die Innenseite von *Atrypa plana* freizulegen, nicht zum Ziel. Die Zugehörigkeit von äusserlich gleichen Formen zu völlig verschiedenen Gattungen wäre immerhin sehr auffallend, umsomehr, da auch BARROIS über die Innenseite seiner *Orthisina* nicht zu völliger Sicherheit gelangt ist.

[2]) *Cheirurus* cf. *gibbus* findet sich z. B. auf der Grube Haina bei Wetzlar (nach MAURER), *Spirifer productoides* F. ROEM. kommt nach einem neuerdings gemachten Funde in der Eifel vor, wenn auch die Identität der von BARROIS citirten Art mit der harzer Form zweifelhaft ist. *Zaphrentis* cf. *incurva* SCHLÜT. und *Aulacophyllum (Hallia)* cf. *looghiense* SCHLÜT. dürften sich auch auf rheinische Formen zurückführen lassen.

[3]) Annales des sciences géologiques, Bd. 12, t. 4, f. 1—4.

[4]) l. c., t. 4, f. 5—6; t. 5, f. 7—9.

Barrois[1]) gefundener Versteinerungen, wie *Pentamerus globus* Bronn, *Spirifer Cabedanus* Vern., *Cyathophyllum caespitosum* Gf., das mittel-devonische Alter der Kalke ausser Zweifel. Eine genauere Gliederung und Vergleichung derselben ist, wie Barrois angibt, noch nicht durchgeführt. Die Annahme desselben Forschers, dass verschiedene Horizonte vorhanden seien, wird durch die bisher gefundenen Versteinerungen durchaus bestätigt: *Acidaspis vesiculosa* bezeichnet das böhmische Unterdevon, die wie es scheint bei Chalonnes häufigen Endophyllen (darunter *Endophyllum torosum* Schlüt. sp.?) kommen dagegen in der Eifel vor Allem in den unteren Zonen des Stringocephalen-Kalkes vor. Im Ganzen schliesst sich der Kalk von Montjean-Chalonnes der rheinisch-asturischen Entwicklungsform des Mitteldevon an.

Besonderes Interesse verdient endlich ein neuerdings von Lacvivier[2]) erwähntes Mitteldevon-Vorkommen in den östlichen Pyrenäen, an der Grenze von Andorra (Departement Ariège). Derselbe hat dort eine kleine, von Barrois bestimmte Mitteldevon-Fauna aufgefunden, die dem unteren Theil dieser Abtheilung angehört. Trotz der verhältnissmässig geringen Entfernung von Cabrières sind nur drei dort vorkommende Arten auch bei Castelnau-Durban, dem fraglichen Fundort vorgekommen, und zwar sind dies allgemein verbreitete Formen wie *Atrypa reticularis*, *Merista plebeia* und *Streptorhynchus umbraculum*. Die übrigen neun genauer bestimmten Arten fehlen bei Cabrières und sind für das rheinische bezw. westfranzösische und asturische Mitteldevon bezeichnend:

Athyris concentrica v. B.,
Rhynchonella daleidensis F. Rœm.,
— *parallelepipeda* Bronn,
Spirifer aculeatus Schnur,
— *concentricus* Schnur,
Orthis canalicula var. *acuta* Maur.,
Metriophyllum Bouchardi M. E. et H.,
Monticulipora fibrosa Gf. sp.,
Alveolites subaequatis Mich.

Es ergibt sich daraus, dass ganz Frankreich — abgesehen von einem wahrscheinlich nur kleinen Theile des Südostens — zur Mitteldevonzeit von einem Meere eingenommen wurde, das ohne Unterbrechung vom Rhein und von England[3]) bis Astu-

[1]) Barrois. l. c., p. 204.
[2]) Bulletin de la société géologique de France, 3. série, Bd. 14 (1886), p. 620.
[3]) Die englische Mitteldevon-Fauna stimmt in allen wesentlichen Punkten mit der westdeutschen, und zwar auffallender Weise mehr mit

rien reichte. Die allgemeine Verbreitung massiger Korallen weist darauf hin, dass der Grund des Meeres meistens flach war, bezw. dass eine Küste nicht fern lag. Eine Ausnahme machen nur die pelagischen Cephalopoden - Schichten von Porsguen bei Brest, die in Bezug auf Alter und Faciesentwicklung den Wissenbacher Schiefern durchaus gleichstehen.

Der Abschluss des Südostens wurde vielleicht durch eine Inselreihe bewirkt; denn einmal bestehen auch zur Mitteldevonzeit immerhin noch mancherlei Beziehungen mit dem Norden und Westen, ferner ist zur Zeit des Oberdevon gerade die Verwandtschaft der Fauna von Languedoc mit der westdeutschen überaus nahe.

Eine weitere Ausdehnung der mediterranen Provinz der Mitteldevonzeit kann nur nach Süden stattgefunden haben; denn die mittel-devonischen Ablagerungen der Ostalpen nähern sich mehr der rheinischen, bezw. harzer Entwicklungsform. Eine eingehendere Darstellung meiner Studien auf diesem Gebiet würde über den Rahmen der vorliegenden Abhandlung hinausgehen. Es sei nur bemerkt, dass ich *Stringocephalus Burtini* Defr. und *Macrocheilos arculatum* Schl. in wohl bestimmbaren Exemplaren auf der Grenze von Kärnthen und Venetien aufgefunden habe. Der Fundort liegt unweit eines der höchsten Gipfel der karnischen Alpen, zwischen dem Kollinkofel und der Kellerwand, ca. 2800 m über dem Meere.

Die Fauna des amerikanischen Mitteldevon, des Corniferous limestone und der Hamilton group, ist trotz mancher übereinstimmender Züge (z. B. *Atrypa reticularis, Spirifer cultrijugatus* var. *acuminata*) doch im Ganzen so abweichend, dass man das Vorhandensein einer dritten von der mediterranen und rheinischen abweichenden Meeresprovinz zur Mitteldevonzeit annehmen muss. Beispielsweise sind — abgesehen von der Verschiedenheit der meisten Arten — eine Anzahl von Brachiopoden-Gattungen auf Nordamerika beschränkt, so *Pentamerella, Gypidula, Rhynchospira, Trematospira, Vitulina, Tropidoleptus, Pentagonia, Coelospira.* Andere Gattungen sind den europäischen Schichten eigenthümlich, darunter — abgesehen von kleineren und seltenen Formen — verbreitete Leitfossilien, wie *Uncites, Stringocephalus, Davidsonia, Bifida, Kayseria* u. a. Bemerkenswerther Weise zeigen auch in diesem Falle die Korallen bei Weitem geringere Verschiedenheiten, als die Brachiopoden. Sieht man von kleineren Gattungen ab, deren Verbreitung eine beschränkte ist, so sind die nordamerika-

---

den rechts- als mit den linksrheinischen überein (Grube Haina bei Wetzlar). Eine Gliederung in *Calceola*- und *Stringocephalus*-Stufe ist auch in England durchführbar.

nischen Gattungen mit Ausnahme von *Chonostegites* auch in Europa vertreten und von den wichtigeren europäischen fehlen in Nordamerika nur *Calceola* und *Endophyllum.*

Auch die migrationsfähigen Cephalopoden besitzen neben einigen verwandten Zügen auch manche Verschiedenheiten. Einerseits gehört „*Cyrtoceras*“ *tetragonum* Arch. Vern. zur Gruppe des *Nautilus (Discites) Marcellensis* Hall, und die beiden Hauptgruppen der subnautilinen Goniatiten, *Anarcestes* und *Aphyllites*, sind in beiden Welttheilen durch vicariirende Arten vertreten. Dagegen fehlen in Amerika die Subgenera *Pinacites (Goniatites Jugleri* F. Rœm. = *emaciatus* Barr.), *Mimoceras (G. compressus* Beyr.) und *Maeneceras (G. terebratus* Beyr.).

Sehr bemerkenswerth ist endlich das Fortleben von Trilobiten des europäischen Obersilur und Unterdevon in jüngeren Schichten Nordamerikas. So findet sich *Calymene* noch in der Upper Helderberg group *(C. platys* Green), *Grammysia* und *Homalonotus* gehen bis in das obere Mitteldevon (Hamilton group) hinauf *(H. Dekayi).*

7. Das Oberdevon.

Die Grenze des Mittel- und Oberdevon ist bei Cabrières überaus scharf. Petrographisch ist die Sonderung der grauen, dickbankigen Kieselkalke von den darüber lagernden schwarzen Schiefern und Plattenkalken leicht. Die heterope Differenzirung bringt es ferner mit sich, dass beide Atheilungen bei Cabrières kaum eine Art mit einander gemein haben. Das Mitteldevon mit seinen Korallenbänken ist als Absatz eines verhältnissmässig flachen Meeres aufzufassen, während das Oberdevon fast ausnahmslos aus pelagischen Cephalopoden-Bildungen besteht.

a. Das untere Oberdevon.

Während in der Entwicklung des Mitteldevon sich zahlreiche Abweichungen von der nord- und westeuropäischen Ausbildung geltend machen, stimmt das Oberdevon in Bezug auf Gliederung, paläontologische und sogar petrographische Beschaffenheit vollständig mit den westdeutschen Schichten überein. Allerdings ist eine ober-devonische Korallen-Facies aus der Gegend von Cabrières nicht bekannt; es liegen — abgesehen von dem Trilobiten führenden Kalk des mittleren Oberdevon, den Schichten von Japhet, — nur Cephalopoden-Bildungen vor. Diese sind jedoch in einer Mannichfaltigkeit entwickelt, wie sie sogar in der für das Oberdevon klassischen Gegend von Brilon in Westfalen nicht zu beobachten ist: In der Um-

gegend von Cabrières finden sich sämmtliche aus Westdeutschland und Belgien bekannte Cephalopoden - Horizonte mit ihren verschiedenen Facies vereinigt. Im unteren Oberdevon liegen rothe, dichte Goniatiten-Kalke, welche von den am Martenberg bei Adorf vorkommenden nicht zu unterscheiden sind und in Bezug auf die petrographische Beschaffenheit, sowie — mutatis mutandis — auf die Zusammensetzung der Fauna den Hallstädter Kalken der oberen Trias ähnlich sehen. Ferner erscheinen Schiefer mit vererzten Goniatiten ganz ähnlich den bei Büdesheim und Wildungen vorkommenden Bildungen. Bekanntlich tritt diese Facies des unteren Oberdevon noch im nördlichen Russland, am Uchtafluss ($63\frac{1}{2}{}^{0}$ N. Br.) in fast unveränderter Weise auf. Weiter finden die schwarzen Plattenkalke des Oberdevon ihr Analogon in den Schichten von Bicken bei Herborn (Nassau) und Altenau im Harz. All diese petrographisch abweichenden Gesteine führen eine — abgesehen von geringeren Einzelheiten [1]) — übereinstimmende Fauna. Entsprechend dem vorwiegend pelagischen Vorkommen der Cephalopoden sind diese gesammten Gesteine als Hochseebildungen aufzufassen. Auch das Vorkommen zahlreicher, feinschaliger Bivalven in den Kalkknollen der Schiefer bestätigt diese Erklärung insofern, als die durchweg gute Erhaltung dieser dünnschaligen Muscheln auf einen ruhigen Absatz in verhältnissmässig tiefem Wasser hinweist.

Cephalopoden, insbesondere Goniatiten, sind im unteren Mitteldevon von Cabrières ziemlich allgemein verbreitet; das Vorkommen zahlreicher Zweischaler ist dagegen auf die schwarzen bituminösen Kalkknollen der Schiefer beschränkt. Der Umstand, dass die Muscheln stets gesellig und in grosser Menge vorkommen, weist wohl mit Sicherheit darauf hin, dass dieselben colonienweise auf dem schlammigen Grunde des Meeres lebten. In rein kalkigen Schichten finden sich nur weit verbreitete (und somit wohl besonders widerstandsfähige) Formen, wie *Cardiola retrostriata.*

Man wird die ungleiche Vertheilung der Zweischaler und Cephalopoden in den wesentlich isopen Bildungen desselben Horizontes in folgender Weise erklären können: Die Gehäuse der pelagischen, frei herumschwimmenden Cephalopoden fielen nach dem Tode des Thieres zu Boden und finden sich somit überall in ziemlich gleichmässiger Vertheilung. Die Schalen der im Schlamm gesellig lebenden Lamellibranchiaten

---

[1]) Z. B. fehlen die Brachiopoden in den rothen Kalken, und Korallenreste, welche in diesen wenn auch nicht gerade häufig gefunden werden, kommen in den schwarzen Kalken und Schiefern nicht vor. Zweischaler treten nur in den Kalkknollen der Schiefer in grösserer Menge auf, ohne in den anderen Ablagerungen gänzlich zu fehlen.

wurden nicht weiter fortgeführt und kommen fast nur an den wenigen Stellen vor, an denen die Thiere günstige Bedingungen für ihr Dasein fanden. Wären die Zweischaler nach Art der lebenden *Pecten*-Arten frei umhergeschwommen, so würde ihr ausschliesslich nesterweises Vorkommen unerklärlich sein.

Aus dem unteren Oberdevon von Cabrières wurden bisher folgende Arten bestimmt:

Goniatites (Tornoceras) simplex v. Buch (selten),
— — *circumflexus* Sdb. (sehr häufig),
— — *auris* Quenst. (1 Exemplar),
— — *undulatus* Sdb.,
— *(Gephyroceras) intumescens* Beyr..
— — *complanatus* Sdb. (non Hall),
— — *forcipifer* Sdb.,
— — *wildungensis* Waldschmidt,
— — *lamellosus* Sdb.,
— — *tuberculatus* Holzapfel,
— — *affinis* Steining,
— — *calculiformis* Beyr.,
— *(Beloceras) multilobatus* Beyr.,
— *(Prolecanites)* n. sp.,
Orthoceras subflexuosum Mstr. [1]),
Pleurotomaria prisca (Steining.) Waldschm.,
Capulus ausavensis Steining.?,
Avicula sp.,
Lunulicardium aff. *bickensi* Holzapf.,
Cardiola nehdensis Kays.,
— *retrostriata* v. B. sp.,
— — var.,
— *duplicata* Mstr. bei Sandb.,
— cf. *subradiata* Holzapf.,
— *inflata* Holzapf.,
— *articulata* Münst. bei Holzapf.,
— 3 nov. sp.,
Mytilarca Beyrichi Holzapf.,
Camarophoria formosa Schnur sp.,
— n. sp. (s. o.),
Petraia decussata Mstr. sp.,
Cladochonus cf. *tubaeformis* Ludw. sp.

Die Verbreitung des unteren Oberdevon.

E. Kayser hat in seiner grundlegenden „Gliederung des Oberdevon“ die Dreitheilung desselben wesentlich durch pa-

[2]) Gefunden SW von Vailhan, N von Neffiès. (Nach v. Koenen).

paläontologische Gründe gestützt und die Hoffnung ausgesprochen, dass weitere Untersuchungen die stratigraphische Stellung des Nehdener Horizontes zwischen der Stufe des *Goniatites intumescens* und dem Clymenien-Kalk sicher stellen würden. In Deutschland und den zunächst angrenzenden Ländern wurde die Aufeinanderfolge der drei Stufen in e i n e m Profil niemals beobachtet; die endgiltige Bestätigung der Kayser'schen Theorie ist aus dem südlichen Frankreich gekommen. Die Deutlichkeit der Ueberlagerung läss hier nichts zu wünschen übrig, die Vertheilung und Beschaffenheit der Versteinerungen stimmt bis in's Einzelne mit der aus Deutschland bekannt gewordenen überein. Fasst man beispielsweise die Goniatiten in's Auge, so fehlen einige in Deutschland vorkommende Formen, aber die wichtigeren Gruppen und Arten sind fast sämmtlich vertreten, und die wenigen neu vorkommenden Species — in jeder Stufe 1 bis 3 — schliessen sich eng an deutsche Typen an. Die Uebereinstimmung erstreckt sich, wie bereits hervorgehoben, sogar auf die Gesteine.

Für den Vergleich mit dem südfranzösischen Oberdevon sind nach dem Vorangegangenen in erster Linie die durchaus isop entwickelten Cephalopoden-Schichten Deutschlands von Wichtigkeit. In zweiter Linie sind die Brachiopoden- und Korallen-Facies heranzuziehen, in denen auch vereinzelt Cephalopodenreste vorkommen. Die Bedeutung gerade der Cephalopoden für die Feststellung der früheren Vertheilung der Meeresprovinzen findet ihre Erklärung in der pelagischen Lebensweise dieser Thiere. Auch Neumayr und Mojsisovics haben bei ihren grundlegenden Arbeiten über die geographische Differenzirung der Jura- und Triasbildungen fast ausschliesslich die Cephalopoden berücksichtigt.

Zunächst sind mit Cabrières die bekannten Goniatitenschiefer von Büdesheim in der Eifel zu vergleichen, deren paläontologische und petrographische Uebereinstimmung mit den Schichten der Japhethügel besonders augenfällig ist. An beiden Fundorten finden sich *Goniatites (Tornoceras) simplex*, *G. circumflexus*[1], *G. auris*, *G. (Gephyroceras) orbiculus*, *G. complanatus*, *G. affinis*, *G. calculiformis*, *Pleurotomaria turbinea*, *Cardiola retrostriata* in ununterscheidbaren Exemplaren. *Goniatites eifliensis* Steining. wird durch den nahe verwandten, in Deutschland erst im mittleren Oberdevon vorkommenden *G. (Tornoceras) undulatus* Sdb. vertreten. Die übrigen bei Büdesheim vorkommenden Goniatiten, wie *G. (Gephyroceras) serratus*,

[1]) Herr Geheimrath Beyrich war so freundlich, mir zwei Exemplare dieser bei Büdesheim überaus seltenen Art zu zeigen.

G. nodosus, G. (Tornoceras) constrictus, G. ausavensis stehen jedenfalls den genannten Arten überaus nahe. Auch wird man bei ferneren Aufsammlungen in Cabrières noch weiter gehende Beziehungen auffinden; denn gerade in den Goniatiten-Mergeln dieses Horizontes sind die Versteinerungen selten und z. Th. ungünstig erhalten. So dürfte das Fehlen von *Bactrites* im unteren Oberdevon nur ein scheinbares sein, umsomehr da die Gattung im mittleren Oberdevon von Cabrières nicht selten vorkommt.

Die heteropen, an der Basis des Büdesheimer Oberdevon liegenden Kalkmergel, die besonders durch den Reichthum an Brachiopoden ausgezeichnet sind, besitzen kein Analogon in den Schichten von Cabrières.

Das belgische Oberdevon bildet die Fortsetzung der gleichalterigen Eifel-Schichten, zeigt jedoch in Bezug auf Faciesentwicklung nicht unerhebliche Abweichungen. Nur im Becken von Dinant stimmt die Gliederung der Stufe des *Goniatites intumescens*, des „Frasnien", mit Büdesheim überein.: Unten eine Brachiopoden-Facies mit vereinzelten Korallenstöcken und seltenen Cephalopoden, z. B. dem auch bei Büdesheim in diesen Schichten vorkommenden *Goniatites intumescens* (Typus) „schistes et calcaire de Frasnes" [1]); darüber die Cephalopoden-Facies der Büdesheimer Goniatiten-Schiefer, „schistes de Matagne à *Cardium palmatum* Gf." (= *Cardiola retrostriata* v. B. sp.). Auf die vollständige Uebereinstimmung der Becken von Büdesheim und Dinant hat E. Kayser [2]) hingewiesen, der in Belgien u. a. *Goniatites simplex* und *G. calculiformis* auffand. Die vollkommene Gleichheit dieser pelagischen Bildungen kann gemäss den von v. Seebach und Neumayr [3]) aufgestellten Grundsätzen nicht wohl anders als durch die Annahme einer unmittelbaren Meeresverbindung erklärt werden. Allerdings fehlen auf der ungefähr O—W verlaufenden Linie Büdesheim-Dinant die Oberdevon-Schichten vollständig; jedoch ist deren Fehlen bei der bedeutenden Abrasion, welche das rheinische Gebirge betroffen hat, nicht weiter auffallend.

Gosselet zeichnet allerdings auf einer Karte [4]), welche die Ausdehnung des ober-devonischen Meeres zur Anschauung bringen soll, einen engen, lang gezogenen Meeresarm, der von Aachen über Lüttich und Dinant nach Philippeville reicht. Das Hohe Venn bildet eine, von dem südlich gelegenen Fest-

---

[1]) Gosselet. Esquisse géologique du Nord de la France, I, p. 95.
[2]) Diese Zeitschrift 1873, p. 654.
[3]) Geographische Verbreitung der Juraformation.
[4]) l. c., t. VI A.

land vorspringende Halbinsel, welche die Verbindung der Becken von Dinant und Büdesheim nur auf einem weiten nördlichen Umwege durch die genannte Meerenge möglich erscheinen lässt. Wenn man sich nun auch vorstellen könnte, dass pelagische Tiefseebildungen[1]) in geringer Entfernung von der Küste abgelagert werden, so erscheint doch die Bildung derselben in einem langen, schmalen Meeresarm nicht denkbar. Allerdings bemerkt Gosselet, dass er mehr die jetzige Verbreitung der Formationen auf seiner Karte habe veranschaulichen wollen. Dann aber muss der Titel „Carte aux époques dévoniennes supérieures" zu Irrthümern Veranlassung geben.

Das ober-devonische Meer, welches das ganze westliche Mitteleuropa einahm, setzte in nordwestlicher Richtung nach Devonshire fort, wo bei Saltern Cove unweit Torquay rothe Schiefer mit der pelagischen Fauna der *Intumescens*-Stufe vorkommen. F. Rœmer und Lee haben von dort *Goniatites simplex, G. auris* und *G. intumescens, Bactrites Schlotheimi* und *Cardiola retrostriata* beschrieben[2]). Nach Norden und Nordosten zu war das Meer flacher, wenigstens fehlt in den Mulden von Namur und Aachen die Tiefseefacies des unteren Oberdevon vollständig. An beiden Orten wird die Stufe des *Goniatites intumescens* durch Brachiopoden-Bildungen vertreten, die stellenweise ziemlich reich an Korallen sind. Diese Facies setzt nach West zu ebenfalls fort; vor Allem sind hierher die oberdevonischen Schichten des Boulonnais von Mazy, Bovesse und Ferques zu rechnen. Weitere Andeutungen von ober-devonischen Littoralbildungen finden sich bei Torquay in Devonshire, wo die Korallen zum grössten Theile mit denen des Iberger Kalkes übereinstimmen. Die devonischen Brachiopoden-Facies sind ebenso wie die Korallenriffe als Seichtwasser-Bildungen aufzufassen. Denn dass Riffkorallen zu paläozoischer Zeit unter anderen Bedingungen gelebt haben als jetzt, ist umsoweniger anzunehmen, als man auch in den alten Tiefseefacies charakteristische Tiefsee-Korallen gefunden hat. Wo ferner in Korallenriffen Brachiopoden in grösserer Häufigkeit

---

[1]) Als Tiefseebildungen sind die fraglichen Schichten anzusehen, da die charakteristischen Littoralthiere des Devon, die Riffkorallen und grossen Gastropoden fehlen. Die wenig zahlreichen Brachiopoden gehören fast durchweg Arten an, die in den gleichalterigen Korallen-Kalken und Brachiopoden-Mergeln nicht vorhanden sind. Das häufigere Vorkommen von ausgesprochen pelagischen Thieren, wie Goniatiten und Bactriten, spricht für die Bildung im offenen Meere. Das Fehlen eigentlicher Tiefseethiere, zu denen man wohl die dünnschaligen Lamellibranchier zu rechnen hat, kann bei der unregelmässigen Vertheilung, die auch die Tiefseefauna der heutigen Meere besitzt, nicht weiter auffallen.

[2]) Lethaea palaeozoica, p. 47.

vorkommen, wie am Iberge bei Grund, stimmen dieselben sowohl in zoologischer Beziehung wie mit Rücksicht auf relative Häufigkeit durchaus mit den in typischen Brachiopoden-Mergeln gefundenen Resten überein.

Es liegt angesichts des zonenförmigen Verlaufs der oberdevonischen Seichtwasser-Bildungen von Namur bis Torquay die Vermuthung nahe, dass nördlich von dieser Zone ein alter Continent gelegen habe. Unterstützt wird diese Auffassung durch die Deutung, welche GEIKIE neuerdings der englischen Oldred-Facies gibt. Er betrachtet dieselbe als Absatz von Binnenseeen und nimmt an, dass der grösste derselben sich von Schottland bis Norwegen hin erstreckt habe.

Kehren wir nach Deutschland zurück. Das untere Oberdevon von Elberfeld und Hagen besteht aus Schiefern und Nierenkalk, ist versteinerungsarm und schliesst sich zunächst der Aachener Faciesentwicklung an.

Dagegen zeigen dann wieder, sowie man sich von der ober-devonischen Küste entfernt, die pelagischen rothen Kalke mit *Goniatites intumescens,* wie sie am Enkeberg bei Brilon und Martenberg bei Adorf auftreten, in Bezug auf Faciesentwicklung die nächste Verwandtschaft mit Südfrankreich. Vor Allem sind eine Reihe der wichtigsten Goniatiten dem Martenberg und Cabrières gemeinsam, so

Goniatites (Beloceras) multilobatus BEYR.,
— *(Gephyroceras) intumescens* BEYR.,
— — *complanatus* SANDB.,
— — *forcipifer* SANDB.,
— — *affinis* STEINING.,
— — *calculiformis* BEYR.,
— — *tuberculatus* HOLZAPF.,
— *(Tornoceras) simplex* v. B.,
— — *auris* QU.

In der Gegend von Dillenburg, bei Sessacker, Oberscheld und Eibach sind Rotheisensteine mit *Goniatites multilobatus, G. intumescens, G. calculiformis* und *G. simplex* schon seit den ersten Arbeiten BEYRICH's bekannt. An der Basis des Oberdevon habe ich hier eine ebenfalls aus Rotheisenstein bestehende Schichtengruppe aufgefunden [1]), die von dem Iberger Kalk überlagert wird und sich durch das Auftreten eigenthümlicher Goniatiten-Formen auszeichnet. Charakteristisch ist besonders die verhältnissmässig artenreiche Entwicklung des Subgenus *Prolecanites,* sowie das Hinaufreichen von *Anarcestes*

[1]) Abhandlungen zur geol. Specialkarte v. Preussen, Bd. VIII, H. 4.

aus dem Mitteldevon. Dabei weist jedoch das Vorkommen von vier primordialen Goniatiten-Arten entschieden auf Oberdevon hin. Ausser unbestimmbaren Zweischaler- und *Orthoceras*-Resten sind bisher nur Goniatiten gefunden worden:

Goniatites (Prolecanites) lunulicosta Sandb.,
— — *Becheri* (Goldf.) L. v. B.,
— — *tridens* Sandb.,
— — *clavilobus* Sandb. (schon im obersten Mitteldevon),
— *(Triainoceras) tuberculoso-costatus* A. V.,
— *(Gephyroceras) aequabilis* Beyr.,
— — *sublamellosus* Sandb.,
— — *lamellosus* Sandb.,
— — *forcipifer* Sandb.,
— *(Tornoceras) mithracoides* Frech,
— *(Anarcestes) cancellatus* A. V. (schon im obersten Mitteldevon).

Charakteristisch ist in der vorstehenden Liste die grosse Zahl der auf die „Zone des *Goniatites lunulicosta*“ beschränkten Arten. In Abzug sind eigentlich nur die beiden, bereits im Mitteldevon vorhandenen Formen zu bringen. *Goniatites aequabilis* und *G. forcipifer* wurden allerdings von Holzapfel auch am Martenberg bei Adorf aufgefunden. Da jedoch auch hier das untere Oberdevon unmittelbar über Stringocephalen-Kalk liegt, könnten die beiden Arten sehr wohl der tiefsten Zone des ersteren entstammen. Eingehendere Angaben über das Vorkommen derselben liegen nicht vor.

Von den angeführten Arten des untersten Oberdevon kommen *Goniatites lamellosus* und *G. forcipifer* auch bei Cabrières vor. *Goniatites lamellosus* findet sich nicht selten innerhalb der Schiefer des untersten Oberdevon am Japhethügel; *Goniatites forcipifer* erscheint hier als Seltenheit, häufiger jedoch als flachgedrückter, meist vererzter Steinkern auf dünnplattigen, grauen Kalken des Plateaus von Ballerades, die ebenfalls im unmittelbaren Hangenden des Mitteldevon liegen.

Wenngleich das Auftreten der beiden erstgenannten Goniatiten gut mit dem deutschen Vorkommen zu stimmen scheint, hat es doch in Cabrières trotz aller Anstrengung nicht gelingen wollen, eine weitere Gliederung des unteren Oberdevon durchzuführen. Hinderlich war hierbei die geringe Mächtigkeit des fraglichen Horizontes — derselbe misst meist nicht mehr als 10 m — sowie die verhältnissmässige Seltenheit bestimmbarer Goniatiten. Die häufiger vorkommenden Zweischaler und Brachiopoden sind wegen ihrer langsameren Mutationsfähigkeit zu schärferen Gliederungen weniger verwendbar.

Die schwarzen Oberdevon-Kalke von Bicken, die schwarzen Stinkkalke von Kleinlinden bei Giessen [1]), sowie die ähnlich gefärbten gleichalterigen Schichten von Wildungen (Waldeck) und Altenau im Harz besitzen in ihrer petrographischen Beschaffenheit ebensowohl wie in der aus Goniatiten, Orthoceren und Zweischalern bestehenden Fauna grosse Aehnlichkeit mit den entsprechenden Schichten von Cabrières. An fast allen genannten Fundorten finden sich *Goniatites intumescens*, *G. circumflexus* und *G. simplex*, *Orthoceras subflexuosum* und *O. vittatum*, *Cardiola retrostriata*, gewöhnlich begleitet von *Cardiola angulifera*, sowie Lunulicardien in schwarzen Plattenkalken, Schiefern und besonders innerhalb der in den letzteren enthaltenen Kalkconcretionen. Bei Bicken kommen ausserdem (nach Kayser) *Goniatites auris*, *G. carinatus*, *G. calculiformis?* und *G. lamellosus?*, sowie *Tentaculites tenuicinctus* vor; von der Ense bei Wildungen führt Waldschmidt an: *Bactrites ausavensis*, Steining., *Goniatites auris*, *G. (Gephyroceras) wildungensis* und *G. forcipifer*, *Pleurotomaria prisca* und *Pl. turbinea*, *Avicula hians*, *Camarophoria formosa* und *C. rhomboidea*. Bemerkenswerth ist vor Allem das häufige Vorkommen des flachen, wohl meist mit *Goniatites simplex* verwechselten *G. circumflexus* in den schwarzen bituminösen Kalken von Bicken und Wildungen, die von den im Val d'Isarne vorkommenden nicht zu unterscheiden sind. Die bei Wildungen anstehenden Schichten des unteren Oberdevon erinnern ganz besonders an Cabrières; denn die liegenden Schiefer enthalten vererzte Thierreste, die hangenden Plattenkalke und Schiefer führen die versteinerungsreichen Kalkknollen. Allerdings wird dieser, wie überhaupt die meisten deutschen Oberdevon-Vorkommen an Versteinerungsreichthum von den südfranzösischen Fundorten bei Weitem übertroffen.

Von deutschen Vorkommen des unteren Oberdevon wären endlich noch die *Intumescens*-Schichten von Saalfeld zu nennen.

In Russland sind die Domanik-Schiefer der Uchta (Petschora-Gebiet) schon lange als isope und altersgleiche Vertreter der Büdesheimer Goniatitenschiefer bekannt. Die neueren Arbeiten der russischen Geologen haben eine weitere Ausdehnung des Oberdevon kennen gelehrt [2]).

Bekanntlich unterscheidet man in Russland im Wesentlichen 4 devonische Gebiete, die durch mannichfaltige geogra-

---

[1]) Kayser. Diese Zeitschrift, 1873, p. 662.

[2]) Tschernyschew, Materialien zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland (Mémoires du comité géologique, I, 3, 1884), liefert eine sehr lehrreiche Zusammenstellung der neueren Forschungen.

phische und Faciesverschiedenheiten getrennt sind. In dem sogen. Hauptgebiet, das die Ostseeprovinzen, sowie die Gouvernements Pleskau, Witebsk (z. Th.), Kowno, Mohilew, Smolensk und Nowgorod umfasst, wird das Oberdevon durch Sandsteine mit Fischresten (Old red) vertreten. Da man für den englischen Old red die Entstehung in abgeschlossenen Binnenseeen für wahrscheinlich hält, würde man demnach auch hier ein ober-devonisches Festland anzunehmen haben, das wohl mit dem englisch-norwegischen in Verbindung gestanden hat.

Das devonische Centralgebiet enthält zweifellos marines Oberdevon, meist in der Entwicklung von Brachiopoden-Kalken. Nur in der Mitte des Oberdevon finden sich Kalke mit einer Cephalopoden-Fauna (l. c., p. 71, 72), die durch das Vorwalten von *Gomphoceras* und das Fehlen der Goniatiten ausgezeichnet ist. Der Charakter dieser Fauna erinnert sehr an die untersten Oberdevon-Bildungen (*Cuboides*-Kalke) von Belgien und Büdesheim, die ebenfalls durch die grosse Häufigkeit von *Gomphoceras* ausgezeichnet sind, aber allerdings ein etwas tieferes Niveau einnehmen.

Ganz ähnlichen Charakter besitzen die Ablagerungen des dritten Gebietes, das den südlichen und mittleren Ural umfasst. Am See Koltuban (im Kreise Werchne Uralsk des Orenburger Gouvernements) sind Kalke, reich an Brachiopoden und Zweischalern gefunden worden[1]; als Seltenheit kommt hier *Goniatites intumescens* vor. Derselbe Horizont findet sich, als Cephalopoden-Facies entwickelt, in den nördlich angrenzenden Gouvernements Ufa und Perm. Aus dem ersteren erwähnt Tschernyschew (l. c., p. 66) nach den Bestimmungen von Karpinsky und Krasnopolsky *Goniatites intumescens*, *G. simplex*, *G. Ammon*, *Bactrites carinatus*, *Buchiola retrostriata*, *Spirifer disjunctus* und *Rhynchonella cuboides*. Im Ilimskischen Kronbezirk (Gouv. Perm) fand Möller Oberdevon-Schichten, die u. a. *Goniatites uchtensis* Keys. führen und somit entschieden nach Norden weisen. Die Kalksteine des Flusses Minjar enthalten eine Reihe von Arten, die für den Iberger Kalk bezeichnend sind.

In dem vierten Gebiet, dem der Petschora (Gouv. Archangelsk), finden sich die Domanikschiefer Keyserling's, deren nahe faunistische Verwandtschaft mit den uralischen Schichten von Tschernyschew hervorgehoben wird.

Sehr bemerkenswerth ist die nahe Verwandtschaft, welche gerade die im fernen Südosten und Nordosten auftretenden Schichten mit der deutschen und südfranzösischen *Intumescens*-Stufe besitzen. Die weite Verbreitung entschieden pelagischer Arten, wie der Goniatiten und Bactriten, kann nur durch eine

[1]) Tshhernyschew, l. c., p. 59.

offene Meeresverbindung erklärt werden. Dieselbe ist im Norden wegen des Vorkommens der Oldred-Schichten undenkbar und kann daher nur im Süden gesucht werden.

Bisher sind von den europäischen Vorkommen des unteren Oberdevon wesentlich diejenigen erwähnt, welche eine Cephalopoden-Facies aufweisen. Die eingehendere Vergleichung derjenigen Fundorte, an denen Riffkorallen oder Brachiopoden herrschend auftreten (Oberkunzendorf), würde zu weit führen. Allerdings kommen ja in dem Korallenriff des Ibergs bei Grund *Goniatites intumescens, G. primordialis, G. serratus* in einzelnen Exemplaren vor.

Bemerkenswerther Weise ist im südlichen und westlichen Europa Cabrières der einzige Ort, an dem die Cephalopoden-Facies des Oberdevon zu beobachten ist. Die zunächst gelegenen Vorkommen dieser Abtheilung sind räumlich noch immer erheblich entfernt: Bei Cop-Choux im Departement Loire-Inférieure sind nach Bureau [1]) wesentlich Brachiopoden gefunden worden: *Rhynchonella cuboides, Rh. pugnus, Pentamerus globus* und *Spirifer glaber.*

Die Schichten von Candas [2]) und Cornellana in Asturien sind nach Barrois (l. c., p. 490) dem Iberger Kalk in Bezug auf Facies und Altersstellung durchaus gleich. Korallenkalke, z. Th. als wahre Riffe entwickelt, enthalten wie an dem genannten deutschen Fundorte zahlreiche Brachiopoden. Eine gewisse locale, vielleicht provinzielle Verschiedenheit spricht sich darin aus, dass in Asturien eine grössere Anzahl mittel-devonischer Korallen bis in das Oberdevon hinaufreicht.

Von besonderem Interesse ist endlich die Gliederung des nordamerikanischen Oberdevon und die Vertheilung der Goniatiten daselbst, welche von den in Europa beobachteten Thatsachen erheblich abweicht. Nach der älteren Eintheilung von Hall beginnt das Oberdevon über dem Genessee-Schiefer mit der Portage group und umfasst als höhere Glieder die Chemung und Catskill group. Die letztere ist in der continentalen Oldred-Facies entwickelt und kommt daher für die eingehendere Vergleichung nicht weiter in Betracht.

Neuerdings hat Clarke einige Aenderungen in der Begrenzung der Stufen und Zonen vorgeschlagen, die zum Theil berechtigt zu sein scheinen [3]). Derselbe rechnet die Genessee-

---

[1]) Bull. de la soc. géol. de Fr., 2 série, t. 17, p. 862, t. 18, p. 337.

[2]) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice, p. 481.

[3]) Clarke. On the higher Devonian faunas of Ontario county, New York. Bulletin of the U. S. geological survey, No. 16, 1885.

Schiefer wesentlich auf Grund der Zahlenverhältnisse der Arten[1]) (l. c., p. 33 u. 71) bereits zum Oberdevon. Abgesehen von dieser etwas mechanischen Betrachtungsweise, die im vorliegenden Falle nicht einmal überzeugend wirkt[1]), ist vor Allem Werth auf das Vorkommen eines primordialen Goniatiten zu legen: *Goniatites (Gephyroceras) Patersoni* HALL[2]) ist eine geographische Varietät des *Goniatites intumescens*, die der Hauptform jedenfalls überaus nahe steht.

Ferner sucht CLARKE nachzuweisen, dass die Portage group HALL's zu zwei verschiedenen Stufen gehöre. Er fasst die beiden tieferen Horizonte derselben, die Cashaqua und Gardeau shales unter der jedenfalls überflüssigen Bezeichnung „Naples beds" zusammen und rechnet den dritten oberen Horizont, die Portage-Sandsteine, zu der folgenden Chemung group. Zwar scheint nach der l. c., p. 69 gegebenen Tabelle die Vertheilung der Versteinerungen für diese Ansicht zu sprechen, jedoch ist der erheblichen heteropen Verschiedenheit der „Naples beds" und „Portage beds" nicht genügend Rechnung getragen: die ersteren bestehen wesentlich aus Schiefern mit Zweischalern und Pteropoden, und enthalten ausserdem ein „Goniatite concretionary layer", einen echten Kramenzelkalk (Griotte) mit zahlreichen Goniatiten und Pteropoden. Die Portage-Sandsteine führen dagegen eine spärliche, aus wenigen Brachiopoden und *Dictyophyton* bestehende Fauna.

Jedenfalls dürfte der Genessee-Schiefer + Portage-group (mit oder ohne die oberen Sandsteine) dem europäischen unteren Oberdevon, der Stufe des *Goniatites intumescens*, homotax sein. Bezeichnend ist auch für Amerika die reiche Entwicklung der dem *Goniatites simplex* nahe stehenden Formen. Von Primordialen findet sich ausser *Goniatites Patersoni* nur eine *G. forcipifer* und *G. planorbis* verwandte Art, *Goniatites Lutheri* CLARKE[3]). Als abweichend für die amerikanische Entwicklung ist das Fehlen einer Anzahl europäischer Goniatiten-Gruppen hervorzuheben: *Prolecanites*, *Triainoceras*, *Beloceras*, *Dimeroceras (G. mammillifer* SANDB.) und *Maeneceras (G. acutolateralis* SANDB.). Ferner ist charakteristisch die durchgehende Trennung des unteren Oberdevon in zwei wohl trennbare Zonen, die Genessee slates und die Portage group.

---

[1]) Von 56 Arten der Genessee-Schiefer stammen 11 aus der Hamilton group und 16 gehen in höhere Schichten hinauf.

[2]) Palaeontology of New York, Vol. V, Part. 2, t. 52, f. 1–5, t. 54, f. 15.

[3]) l. c., p. 50, t. 2, f. 8.

b. Das mittlere Oberdevon.

(Stufe des *Goniatites curvispina* und *G. subpartitus.*)

Die Fauna des mittleren Oberdevon weicht erheblich von der der älteren Schichten ab. Insbesondere sind die Goniatiten specifisch fast durchweg verschieden; nur *Goniatites (Tornoceras) circumflexus* kommt in beiden Horizonten vor. Dagegen habe ich den häufig aus mittlerem und oberem Oberdevon angeführten eigentlichen *Goniatites simplex* weder hier noch anderwärts mit Sicherheit über der *Intumescens*-Stufe gefunden. Die Gruppen des *Goniatites intumescens (Gephyroceras)* und des *G. multilobatus (Beloceras)* sind vollständig, die des *Goniatites lunulicosta (Prolecanites)* zeitweilig verschwunden. Der paläontologischen Selbstständigkeit entsprechen die Abweichungen in stratigraphischer und petrographischer Beziehung. Die Abgrenzung des mittleren Oberdevon ist nach unten stets leicht durchführbar. Neben den herrschenden Cephalopoden-Bildungen findet sich ein Cephalopoden-freier Kalk.

α. Die Cephalopoden-Facies.

Die Mannichfaltigkeit der Faciesentwicklung ist womöglich noch grösser, als im unteren Mitteldevon. Die Cephalopoden-Schichten sind entweder als röthliche Kalkplatten mit verkalkten Versteinerungen (La Tourière), oder als dunkle Kalke bezw. Dolomite mit vererzten Goniatiten ausgebildet (La Serre). Zuweilen kommen diese beiden Facies über einander am selben Fundort vor (Mont Bataille). Die Zusammensetzung der Fauna, sogar die relative Häufigkeit der Arten ist in beiden Gesteinen genau dieselbe. Nur wäre hervorzuheben, dass in den rothen Kalken (ähnlich wie im unteren Oberdevon) Brachiopoden zu den grössten Seltenheiten gehören [1]).

Das mittlere Oberdevon wird bei Cabrières überall durch das Auftreten des *Goniatites (Tornoceras) subpartitus* Vern. gekennzeichnet, der in grösserer Häufigkeit vorkommt als alle übrigen Versteinerungen zusammen und somit als Leitfossil dieser Zone gelten kann. Ausserdem wurden folgende Arten [2]) bestimmt:

Dechenella Escoti v. Kœn.,
— n. sp. (v. K.),
Proëtus sp. (v. K.),
Phacops cryptophtalmus Emm.,

---

[1]) v. Koenen citirt einige Arten; mir ist es nicht gelungen, ein Stück aufzufinden.

[2]) Diejenigen Arten, welche nur durch v. Koenen bestimmt wurden, sind durch ein in Klammer beigesetztes v. K. bezeichnet.

Phacops fecundus Barr. mut. nov. *supradevonica*[2]),
Goniatites (Tornoceras) circumflexus Sdb.,
— — — var. nov.,
— — *subundulatus* nov. sp.[1]),
— — — var. nov. *falcata*[1]),
— — — var. nov. *major*[1]),
— — *planidorsatus* Mstr.,
— — *sacculus* Sdb.,
— — *Verneuili* Mstr.,
— — *amblylobus* Sdb. ex parte,
— — *planilobus* Sdb.,
— — *oxyacantha* Sdb.,
— — *curvispina* Sdb.,
— — *umbilicatus* Sdb. (= *globosus* auct.),
— — nov. sp.,
Bactrites carinatus Mstr.,
Orthoceras vittatum Schl.,
— (rund, mit excentrischem Sipho. v. K.),
Loxonema cf. *arcuatum* v. M. (v. K.),
Posidonia venusta,
Cardiola retrostriata v. Buch,
— ? *duplicata* v. Mstr., juv. (v. K.),
— ? *nehdensis* Kays.,
Camarophoria subreniformis Schnur sp. Typus (?) und var.,
— *formosa* Schnur sp.,
Orthis (?) n. sp.,
? *Atrypa canaliculata* Barr. (v. K.),
? *Nucleospira lens* Schnur. (v. K.),
? *Rhynchonella pugnus* juv. Sow. (v. K.).

β. Die Facies des *Phacops*-Kalkes von Japhet.

Ueber dem unteren Oberdevon des westlichsten Japhethügels liegen concordant graue, plattige Kalke, die sich von denen des Mitteldevon petrographisch nur durch das Fehlen der amorphen Kieselsäure unterscheiden. Paläontologisch werden diese Kalke durch das stellenweise häufige Vorkommen einer dem böhmischen *Phacops fecundus major* (F_2) sehr nahe verwandten Mutation ausgezeichnet (mut. nov. *supradevonica*[2])). Ausserdem kenne ich von dort nur eine kleine *Strophomena* und *Rhynchonella triloba* Sow., die von einer im Iberger Kalk vorkommenden Form nicht zu unterscheiden ist.

---

[1]) Vergl. den paläontologischen Anhang. Der bei v. Koenen angeführte *Goniatites undulatus* Sdb. dürfte dieser neuen Art entsprechen, der er sehr ähnlich ist.

[2]) Vergl. den paläontologischen Anhang.

Die stratigraphische Stellung kennzeichnet diese Kalke als mittleres Oberdevon. In Bezug auf die Faciesentwicklung gleichen sie am meisten dem Mitteldevon von Cabrières. Man kann annehmen, dass der Absatz derselben unter ähnlichen Bedingungen wie der der mittel-devonischen Kalke in einem wenig tiefen Meere erfolgt sei.

Der heterope *Phacops*-Kalk von Japhet steht der Cephalopoden-Facies des mittleren Oberdevon nicht unvermittelt gegenüber. Am Südabhang des Pic de Cabrières findet sich eine durch Verwerfungen isolirte Scholle von braun-rothem, eisenschüssigem Kalk, der neben dem häufigen *Phacops fecundus* mut. *supradevonica, Goniatites (Tornoceras) circumflexus, G. subundulatus* var. *major*, *Orthoceras vittatum* Sdb. und andere grosse Orthoceren enthält. Grosse *Orthoceras*-Arten finden sich endlich auch in dem typischen rothen Cephalopoden-Kalk des mittleren Oberdevon in Val d'Isarne.

Die verschiedene Grösse der zu derselben Art gehörigen Goniatiten in den Kalken und in den Eisenkies führenden Schiefern bezw. Dolomiten gibt zu einigen weiteren Bemerkungen Anlass.

Abgesehen von einigen Formen, die unter allen Umständen klein bleiben, wie *Goniatites (Gephyroceras) calculiformis* und *forcipifer*, *G. (Tornoceras) auris*, *G. subpartitus* und *G. oxyacantha*, lässt sich die allgemeine Regel aufstellen, dass dieselben Arten in den Kalken die 3, 4 und mehrfache Grösse besitzen, wie in den Pyrit führenden Schiefern. Mit der Grössenverschiedenheit gehen gewöhnlich weitere kleine Abweichungen in der Lobenlinie und der äusseren Gestalt Hand in Hand, sodass man zuweilen derartige Riesenformen als „Faciesvarietäten" abtrennen kann. Zum Theil finden die Grössenunterschiede allerdings in der verschiedenen Erhaltungsart ihre Erklärung: die vererzten Goniatiten der Schiefer stellen zum Theil nur die inneren Windungen grösserer Exemplare dar. Jedoch besitzt z. B. der grössere Theil der von mir bei Büdesheim, Nehden und Cabrières gesammelten kleinen Goniatiten die Wohnkammer wenigstens zum grösseren Theil. Beyrich hat schon vor längerer Zeit auf diese interessanten Grössenunterschiede aufmerksam gemacht, indem er die in den Büdesheimer Schiefern vorkommende „Zwergform des *Goniatites intumescens*" als *Goniatites orbiculus* bezeichnete.

In Cabrières, wo innerhalb desselben Horizontes die Eisenkies führenden Schiefer und Kalke durch Wechsellagerung verbunden sind, treten die besprochenen Verhältnisse besonders deutlich hervor. Auch hier ist *Goniatites intumescens* das bemerkenswertheste Beispiel: in den Schiefern finden sich Pyg-

maeen von 1 — 2 cm Durmesser, in den Kalken Riesen von zehnfacher Grösse. Bei *Goniatites simplex* beträgt derselbe Unterschied nur das Zwei- bis Dreifache. Im mittleren Oberdevon werden *Goniatites circumflexus* Sdb. und *G. subundulatus* n. sp., welche in den Eisenkies führenden Dolomiten von La Serre vorkommen, in der gleichalterigen Kalkscholle vom Südabhang des Pic de Cabrières durch zwei, um das Sechsfache grössere, sonst fast durchweg übereinstimmende Formen vertreten. Andererseits sind manche Gruppen, wie *Beloceras* und *Prolecanites* nur aus dem Kalk bekannt, während der umgekehrte Fall nicht vorkommt.

Bekanntlich kehrt die gleiche Erscheinung in älteren und jüngeren Schichten wieder. Die Goniatiten der Wissenbacher Schiefer sind mit einer Ausnahme (*Goniatites Jugleri*) klein, während die Orthoceren allerdings eine recht erhebliche Länge erreichen. Jedoch sind die in den wahrscheinlich gleichalterigen G_3-Kalken von Hlubocep vorkommenden Arten erheblich grösser als die Wissenbacher, mit denen sie zum Theil specifisch übereinstimmen; ein sehr bezeichnendes Beispiel für diese Differenz bildet *Goniatites (Anarcestes) lateseptatus* Beyr. Ebenso erreicht der in den unter-devonischen, Pyrit-freien *Orthoceras*-Schiefern vorkommende *Goniatites (Anarcestes) Wenkenbachi* Koch eine recht erhebliche Grösse.

In jüngeren Bildungen zeigen z. B. die Cassianer Tuffmergel und die Ornatenthone dieselbe Erscheinung. Die Sache beruht zwar hier z. Th. auf dem Vorwiegen kleiner Gattungen, wie *Badiotites, Lobites, Trachyceras* bei St. Cassian; doch beweist dies im Wesentlichen dasselbe, da gerade die beiden erstgenannten Gruppen in den Cassianer Schichten besonders stark entwickelt sind.

Das Gemeinsame, welches all die genannten Ablagerungen mit einander haben, besteht in dem Reichthum an Eisenkies, der zum Theil das Versteinerungsmaterial bildet, zum Theil in Form von Krystallkugeln innerhalb der Schichten auftritt. — Das Gestein selbst ist überaus verschieden: Thonschiefer bei Nehden und Büdesheim, Dachschiefer bei Wissenbach, Dolomit und Plattenkalk bei Cabrières, Tuffmergel vulkanischen Ursprungs bei St. Cassian, Thon in den Kelloway-Bildungen. Man wird also bei einem Erklärungsversuch in erster Linie den Eisenkies zu berücksichtigen haben und könnte auf den Gedanken kommen, dass ein gewisser Schwefel oder Eisengehalt des Wassers der Grössenentwicklung der Individuen Schranken gesetzt habe. An mangelnde Nahrungszufuhr kann nicht gedacht werden, da die Menge der Individuen und Arten in den fraglichen Cephalopoden-Schichten meist recht bedeutend ist.

Ein Vergleich mit der Jetztwelt ist wegen des Fehlens ähnlicher beschalter Cephalopoden überaus schwierig. Man könnte daran erinnern, dass POURTALÈS und A. AGASSIZ in den Tiefsee-Ablagerungen des Golfes von Mexico hie und da eine aus zahlreichen Mollusken bestehende Pygmaeen-Fauna angetroffen haben. Im Anschluss daran ist hervorzuheben, dass auch die in den Goniatiten-Schiefern vorkommenden Muscheln und Schnecken sich durch sehr geringe Grösse auszeichnen, so *Cardiola retrostriata* v. B., *C. nehdensis* KAYS., *Pleurotomaria turbinea* STEINING., *Pl. prisca* STEINING., *Capulus ausavensis* STEINING.

Die Verbreitung des mittleren Oberdevon.
(Stufe des *Goniatites curvispina.*)

Wie bereits bemerkt, ist diese Stufe als selbstständiger Horizont erst durch E. KAYSER begründet. Ueber die Verbreitung desselben liegen nur wenige ältere Angaben vor, umsomehr, da die paläontologische Charakterisirung wesentlich negativer Art ist: Die Primordialen *(Gephyroceras)* und Multilobaten *(Beloceras)*, *Triainoceras* und *Prolecanites* sind verschwunden, die *Aequales (Sporadoceras)* und Clymenien noch nicht erschienen. Die einzige neue Erscheinung ist die Gruppe der *Simplices* mit spitzem Laterallobus, die HYATT als Genus *Parodiceras* abgetrennt hat; doch sind die Uebergänge zwischen dieser Gruppe und den *Simplices* im engeren Sinne *(Tornoceras)* so zahlreich, dass die Grenzen vollständig verschwimmen. Als Zwischenformen stellen sich besonders *Goniatites curvispina, G. sacculus, G. subpartitus* dar.

Auf den vorliegenden Horizont sind nur wenige Formen beschränkt, so *Phacops fecundus supradevonicus*, *Dechenella Escoti* v. KŒN., *Goniatites amblylobus* SANDB. ex parte, *G. sacculus* SANDB., *G. curvispina* SANDB. Von diesen Arten ist *Goniatites curvispina* bei Nehden und Cabrières gefunden, *G. subpartitus* kommt bei Cabrières in ausserordentlicher Häufigkeit vor und ist bei Nehden ebenfalls nicht selten. Die erstere Art wurde daher zur Zonenbezeichnung gewählt [1]). Der Parallelname „mittleres Oberdevon“ empfiehlt sich durch Kürze, obwohl „untere Abtheilung des oberen Oberdevon“ die Beziehungen vollständiger zum Ausdruck bringen würde. Denn das Vorkommen zahlreicher Goniatiten, die bis in den Clymenien-Kalk hinaufgehen, bedingt eine nähere Verwandtschaft

---

[1]) Der von KAYSER unter Vorbehalt vorgeschlagene Name Cypridinen-Stufe ist nicht empfehlenswerth, da bei Cabrières Cypridinen gänzlich zu fehlen scheinen.

zu der letzteren. Andererseits bildet das mittlere Oberdevon einen Uebergangs - Horizont zu der Stufe des *Goniatites intumescens*.

Das Vorwalten negativer paläontologischer Charaktere und die geringe Zahl eigenthümlicher Arten lassen die Stufe des *Goniatites curvispina* der beiden anderen Stufen nicht ganz gleichwerthig erscheinen.

Man würde nach dem Vorhergehenden die Gliederung des Oberdevon in Europa schematisch in folgender Weise veranschaulichen können:

Oberes Oberdevon. . .	Clymenien - Stufe.	}
Mittleres Oberdevon .	Stufe des *Gon. curvispina*.	
Unteres Oberdevon . .	Stufe des *Gon. intumescens*.	}
Unterstes Oberdevon .	Zone des *Gon. lunulicosta*.	

Vergleicht man die Fauna der Nehdener Schiefer mit den isopen Dolomiten und Kalken von Cabrières, so ergibt sich eine in Anbetracht der weiten Entfernung erstaunliche Uebereinstimmung. Kayser zählt[1]) 10 Arten von Nehdener Goniatiten auf, zu denen bei etwas schärferer Fassung der Formenverschiedenheiten noch zwei Arten (oder Varietäten) hinzukommen würden:

Goniatites (Tornoceras) circumflexus v. B.,
— — *acutus* Mstr.,
— — *undulatus* Sdb.,
— — *planidorsatus* Mstr.,
— — *sacculus* Sdb.,
— — *Verneuili* Mstr.,
— — *amblylobus* Sdb. (sehr häufig),
— — *planilobus* Sdb.,
— — *oxyacantha* Sdb.,
— — *curvispina* Sdb.,
— — *umbilicatus* Sdb.,
— — *subpartitus* Mstr.

Dazu kommt noch eine weitere neue, sehr nahe mit *Goniatites curvispina* verwandte Form.

Ein Vergleich mit der oben (p. 439) gegebenen Liste der Goniatiten von Cabrières lehrt, dass 10 Arten an beiden Fundorten zugleich vorkommen; *Goniatites (Tornoceras) undulatus* von Nehden wird bei Cabrières durch einige nahe verwandte Formen vertreten und ausserdem finden sich an jedem Fundort

---

[1]) Diese Zeitschrift 1873, p. 644.

noch je zwei, beziehungsweise drei eigenthümliche Formen. Die Zahlen können als endgiltig betrachtet werden, da die monographische Bearbeitung der Goniatiten bereits abgeschlossen ist.

Die Vergleichung der übrigen Gruppen führt zu ähnlichen Ergebnissen.

Das Alter des mittleren Oberdevon besitzen ferner höchst wahrscheinlich die Cypridinen-Schiefer, welche F. Rœmer an dem polnischen oder Sandomirer Mittelgebirge beschrieben hat [1]). Dieselben enthalten eine augenlose Varietät des *Phacops (Trimerocephalus) cryptophtalmus* Emmr., *Entomis serratostriata*, *Posidonia venusta* und *Goniatites Humboldti* Pusch. [2]), einen Goniatiten aus der Gruppe des *Goniatites simplex*. Derselbe ist für die Altersbestimmung von besonderer Wichtigkeit. Er schliesst sich in der Form der Lobenlinie zunächst an Nehdener Arten, insbesondere *Goniatites Verneuili* Mstr. an, ist jedoch etwas evoluter und stimmt in der äusseren Form am meisten mit *Goniatites subundulatus* überein. Für den letzteren Horizont sind auch die übrigen oben angeführten Versteinerungen bezeichnend.

Endlich hat vor Kurzem Krasnopolsky [3]) im mittleren Ural an dem Flusse Wilwa Ablagerungen nachgewiesen, deren Fauna auf mittleres Oberdevon hinweist. Derselbe führt von dort an:

Goniatites (Tornoceras) simplex v. B. (*retrorsus* v. B. l. c.),
— — *acutus* Mstr.,
Orthoceras subflexuosum v. B.,
Cardiola retrostriata v. B.,
Spirifer simplex Phill.,
Atrypa reticularis L.,
Orthis striatula Schl.,
Rhynchonella Meyendorfi de Vern.

Die meisten dieser Arten sind auf keinen bestimmten Horizont des Oberdevon beschränkt; *Goniatites acutus* ist dagegen bisher nur aus dem mittleren und oberen Oberdevon bekannt, und die übrigen Arten sind für die fernere Gliederung von geringerem Belang.

---

[1]) Diese Zeitschrift 1866, p. 672 ff.

[2]) l. c., t. 13, f. 1.

[3]) Berichte des geologischen Comité's, 1884, No. 4, p. 123. — Tschernyschew l. c., p. 66 scheint die Ablagerungen für unteres Oberdevon zu halten.

In Nordamerika ist, wie oben erwähnt, die Chemung group schon seit lange als eine in der Mitte der ober-devonischen Schichtenfolge liegende Stufe aufgefasst worden. Jedoch kann sie nur ganz im Allgemeinen als homotax mit der europäischen Stufe des *Goniatites curvispina* angesehen werden. Wenn auch vielleicht die untere Grenze mit der europäischen übereinstimmt, so macht doch die Ueberlagerung durch die hetermeren Catskill-Sandsteine eine nähere Vergleichung unmöglich. Ferner zeigt die Fauna erhebliche Abweichungen. Bei einem Vergleich sind in erster Linie die pelagischen, migrationsfähigen Goniatiten zu berücksichtigen: Bemerkenswerth ist das Hinaufgehen eines echten Primordialen, *Goniatites simulator* Hall [1]), in die Chemung group. Andererseits findet sich bereits an der Basis dieser Stufe ein Vertreter der dem europäischen Clymenien-Kalk eigenthümlichen Gruppe *Sporadoceras: Goniatites sinuosus* Hall [2]) steht jedenfalls dem *Goniatites Bronni (= Münsteri)* am nächsten. Endlich gehört *Goniatites Chemungensis* Hall [3]) der nur in der untersten Zone des europäischen Oberdevon vorkommenden Gattung *Prolecanites* [4]) an.

Die eigenthümliche Verbreitung dieser Gruppe in dem Oberdevon der alten und neuen Welt gibt zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Der älteste bekannte Vertreter, dessen phylogenetischer Zusammenhang mit anderen Goniatiten durchaus unklar erscheint, ist *Goniatites clavilobus* Sandb.; derselbe kommt im jüngsten Mitteldevon und ältesten Oberdevon von Nassau und Westfalen vor. In der letztgenannten Zone besitzt die Gruppe eine verhältnissmässig bedeutende Entwicklung an Zahl der Individuen und Arten (5), fehlt aber im mittleren Oberdevon Europas ganz, ist im Clymenienkalk durch den zweifelhaften *Goniatites trullatus* Richter und im unteren Carbon durch *Goniatites Henslowi* Sow. (in Asturien und England) vertreten. In Nordamerika sind als hierher gehörig *Goniatites Chemungensis* Hall (Mittleres Oberdevon) und *G. Lyoni* Hall (Unterstes Carbon) zu nennen. Letztere Art besitzt grosse Aehnlichkeit mit *G. Henslowi.*

Wenn das Fehlen von *Prolecanites* im mittleren Oberdevon Europas kein scheinbares ist, könnte man die Verbreitung der

---

[1]) Palaeontology of New York, Vol V, Part. II, t. 69, f. 1, 2, t. 74, f. 8.
[2]) l. c., t. 70, f. 13—15, t. 72, f. 11, t. 74, f. 11.
[3]) l. c., t. 69, f. 9, t 74, f. 6.
[4]) Die Gattung *Sandbergeroceras*, zu der Hyatt die vorliegende Art stellt, fällt mit *Prolecanites* zusammen. Den einzigen Unterschied bildet das Vorhandensein von Rippen, die bei *Gon. Chemungensis* besonders schwach entwickelt sind und andererseits auf den inneren Windungen von *Gon. lunulicosta* (des Typus von *Prolecanites*) bereits angedeutet erscheinen.

Gruppe in folgender Weise erklären. *Prolecanites* entstand gegen Ende der Mitteldevonzeit in Europa, wanderte während der Bildung des mittleren Oberdevon nach den amerikanischen Meeren aus und kehrte gegen Ende des Oberdevon wieder nach Europa zurück. Die letzten Vertreter lebten in den alt-carbonischen Gewässern der neuen und alten Welt.

Die Abweichungen der übrigen Thierklassen sind womöglich noch augenfälliger. So ist unter den Brachiopoden *Spirifer Verneuili* fast die einzige Art, welche die nordamerikanischen Oberdevon-Schichten mit den gleichalten europäischen gemein haben. Noch abweichender verhalten sich Zweischaler und Gastropoden, unter denen keine einzige übereinstimmende Art mit Sicherheit bekannt ist.

Die grossen Unterschiede, welche in der Versteinerungsführung des europäischen und amerikanischen Oberdevon (untere und mittlere Stufe) ausgeprägt sind[1]), dürften nur durch die Annahme des Vorhandenseins verschiedener Meeresprovinzen zu erklären sein.

Der Grad der Verschiedenheit zwischen dem Oberdevon von Südfrankreich und Nordamerika wird vor Allem durch die Erwägung klar, dass das in ungefähr gleichem räumlichem Abstande liegende Oberdevon Nordrusslands in allen wesentlichen faunistischen Beziehungen mit dem südfranzösischen übereinstimmt. Zur Beurtheilung der Frage, ob die amerikanische Provinz von der europäischen durch Meeresströmungen oder durch Landmassen abgetrennt wurde, fehlen allerdings noch die Anhaltspunkte.

c. Das obere Oberdevon.

(Clymenien - Stufe.)

Die obere Grenze des mittleren Oberdevon von Cabrières ist besonders dann wenig deutlich, wenn dasselbe aus rothem, dichtem Plattenkalk besteht und somit gleiche Faciesentwicklung wie die überlagernde Clymenien-Stufe besitzt. Man könnte in solchen Fällen auch das mittlere Oberdevon zum „Marbre Griotte" rechnen. In Deutschland findet sich Kramenzelkalk, = Marbre Griotte, sogar schon im unteren Oberdevon Es beweist dies nur, wie wenig eine petrographische Bezeichnung zur Unterscheidung paläontologischer Zonen geeignet ist. Andererseits besteht nicht einmal die ganze Clymenien-Stufe aus Kramenzelkalk.

Nur im oberen Theile wiegen die röthlichen Kalkplatten vor, deren Oberfläche mit knolligen Bildungen und einem tho-

[1]) Vergleiche hier das über die Fauna des unteren Oberdevon Gesagte.

nigen Ueberzug bedeckt ist. Im unteren Theile der Clymenien-Bildungen von Cabrières erscheinen fast regelmässig graue Plattenkalke mit ebenen Schichtflächen, ausnahmsweise auch Dolomite. Der „Marbre Griotte" setzt also nur die Hälfte von derjenigen Zone zusammen, für die der Name ursprünglich gegeben wurde.

Wie bekannt, hat Barrois den „Marbre Griotte" von Nordspanien auf Grund des Vorkommens von *Goniatites crenistria* und *G. cyclolobus* in das Carbon versetzt. Es dürfte daher am besten sein, den „Marbre Griotte" als stratigraphischen Namen fallen zu lassen und dafür mittleres Oberdevon (oder Zone des *Goniatites curvispina*), oberes Oberdevon (oder Clymenien - Schichten) und unteres (bezw. unterstes) Carbon zu sagen.

Die Vergleichung des Marbre Griotte von Cabrières mit den westlicheren Vorkommen hat zu einem kleinen Missverständniss Anlass gegeben, das hier berichtigt werden mag. De Rouville sagt[1]), dass Barrois, nach einem „examen critique" der Versteinerungen des Kramenzelkalkes (Griotte) von Cabrières und den Pyrenäen beide für gleichalterig halte. Herr Dr. Barrois schrieb mir in Bezug darauf, dass die ihm übersandten Versteinerungen des Griotte von Cabrières unbestimmbar gewesen seien, sodass er auch nichts darüber habe äussern können.

Die Aeusserung de Rouville's kann sich nur auf die früheren Bemerkungen von Barrois[2]) beziehen, wo derselbe jedoch sagt, dass die sämmtlichen südlichen Vorkommen des Griotte ohne rechten Grund, nur mit Rücksicht auf die petrographische Uebereinstimmung mit dem deutschen Kramenzelkalk, dem Devon zugerechnet seien. In der That war Barrois der erste, der in dem Griotte der Pyrenäen bestimmbare Versteinerungen des Carbon auffand, und er war durchaus im Recht, wenn er auf den Mangel paläontologischer Anhaltspunkte für die Altersbestimmungen der übrigen Griotte - Vorkommen hinwies.

Unter den Versteinerungen der Clymenienstufe von Cabrières ist *Goniatites (Sporadoceras) subbilobatus* Mstr. durch massenhaftes Auftreten ausgezeichnet; auch *Goniatites (Sporadoceras) Bronni* Mstr. (= *Muensteri* auct.) und *Clymenia un-*

---

[1]) Monographie géologique de Cabrières, p. 44: On sait, que M. Barrois, à la suite d'un examen critique des fossiles des calcaires griottes des Pyrénées et de Cabrières, en a rapporté l'horizon à celui du calcaire d'Etroeungt (Ardennes), terme de passage du Dévonien au Carbonifère.

[2]) Bulletin de la société géologique du Nord, VI, p. 273. — Terrains anciens des Asturies et de la Galice, p. 583.

dulata kommen in ziemlicher Häufigkeit vor. Ausserdem wurden die nachfolgend aufgeführten Arten bestimmt:

Goniatites (Tornoceras) linearis Mstr.,
— — *planilobus* Sdb.,
— — *Escoti* n. sp. [1]),
— — *Verneuili* Mstr. em. Gümb.,
— *(Sporadoceras) hercynicus* Gümb. var.,
Clymenia (Cyrtoclymenia) angustiseptata Mstr.,
— — n. sp. aff. *flexuosae* Mstr.,
— — *binodosa* Mstr.,
— — *Dunkeri* Mstr.,
— — n. sp.,
— — *laevigata* Mstr.,
— *(Oxyclymenia) undulata* Mstr.,
— — *striata* Mstr.,
— *(Gonioclymenia) speciosa* Mstr.,
Orthoceras sp.,
Gomphoceras sp.,
Loxonema arcuatum Mstr.,
Euomphalus aff. *laevi* Arch. Vern.,
Petraia decussata Mstr. [2])

Die Verbreitung des oberen Oberdevon.

Während in den beiden tieferen Horizonten des Oberdevon die Cephalopoden-Facies im Allgemeinen ein ziemlich weites Verbreitungsgebiet besitzt, ist dieselbe im oberen Oberdevon wesentlich auf Mitteleuropa beschränkt. Im grössten Theile von Grossbritannien, in dem nördlichen devonischen Hauptgebiet Russlands, sowie in Nordamerika besitzen die Oldred-Gesteine, welche wahrscheinlich Absätze von Binnenseeen sind, eine weite Ausdehnung. Auch in Nordspanien und Belgien sind Sandsteine, die jedoch marinen Ursprungs sein dürften, durchaus vorherrschend (Grès de Cué, Psammite du Condroz etc.).

Das unvermittelte Auftreten der Clymenien innerhalb des oberen Oberdevon verliert etwas von seinem Auffallenden, wenn man erwägt, dass Cephalopoden führende Schichten des

[1]) Die neue Art unterscheidet sich von *Goniatites curvispina*, dem sie überaus nahe steht, vor Allem durch das Auftreten eines deutlich ausgebildeten, runden Nahtlobus.

[2]) v. Koenen, Neues Jahrbuch, 1886, II, p. 246, citirt ausserdem *Goniatites acutus* und *Orthoceras ellipticum*. Jedoch kann das genauere Niveau dieser beiden Arten nicht mit Sicherheit angegeben werden, da, wie oben bemerkt, mittleres und oberes Oberdevon oft petrographisch nicht zu unterscheiden sind.

Oberdevon bisher nur aus Europa und einem verhältnissmässig kleinen Theile Nordamerikas bekannt sind, und dass somit die Wanderungen der Meeresthiere in dieser Erdperiode nur sehr bruchstückweise ermittelt werden können.

Auch innerhalb Mitteleuropas ist die Verbreitung der verschiedenen Cephalopoden-Arten und Gruppen nicht so gleichmässig wie in den tieferen Stufen des Oberdevon. Beispielsweise sind von den 12 am Enkeberge bei Brilon vorkommenden Goniatiten-Arten nur 4 bei Cabrières vertreten: *Goniatites Bronni* Mstr. (*G. Muensteri* v. B.), *G. planilobus* Sdb., *G. Verneuili* Mstr. und *G. sulcatus* Mstr. Andererseits kommen bei Cabrières drei am Enkeberg fehlende Formen vor.

Man wird in dem vorliegenden Falle diese Abweichungen allerdings zum Theil darauf zurückführen können, dass bei Cabrières fast nur die obersten Bänke des Clymenien-Kalks Versteinerungen geliefert haben, während die Cephalopoden des Enkeberges aus der Gesammtheit der fraglichen Schichtengruppe stammen; wenigstens dürfte sich so am einfachsten das Vorkommen zahlreicher Arten des mittleren Oberdevon am Enkeberg erklären. Dahin gehören *Goniatites (Tornoceras) simplex?*, *G. oxyacantha*, *G. umbilicatus*, *G. globosus*, *G. subpartitus* und *G. planidorsatus*. Auch von den sechs am Enkeberg vorkommenden Clymenien finden sich nur drei, *Clymenia angustiseptata*, *C. striata* und *C. laevigata*, bei Cabrières; *Clymenia flexuosa* wird durch eine nahe verwandte Art ersetzt. Bemerkenswerth ist für den Clymenien-Kalk von Cabrières noch das Vorkommen von *Loxonema arcuatum* und *Petraia decussata*.

Die meisten mitteldeutschen Fundorte, wie Warstein bei Brilon, Kirschhofen bei Wetzlar[1]), Wildungen[2]), der Kellerwald[3]), Rhomkerhall im Okerthal (*Clymenia striata*), haben nur verhältnissmässig wenige Versteinerungen geliefert, sodass eine eingehendere Vergleichung zwecklos wäre. Das Vorkommen in der Dillenburger Gegend galt bisher noch nicht als gesichert; jedoch wird dasselbe durch ein von Koch gesammeltes, vortrefflich erhaltenes Exemplar der *Clymenia undulata* über jeden Zweifel erhaben. Dasselbe stammt von Eibach bei Dillenburg und befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Der bekannte reiche Fundort des Clymenien-Kalkes von Petherwyn in Cornwall, dessen Zugehörigkeit zum Oberdevon auffallenderweise von Woodward bezweifelt wird, steht fast

---

[1]) Mit *Clymenia subnautilina* Sandb. = *? Dunkeri* Mstr. Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, Nachtr. 2, p. 549.

[2]) Diese Zeitschrift 1885, p. 914 (*Goniatites Muensteri*).

[3]) v. Dechen. Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz, II, p. 193 (*Clymenia laevigata* und *Cl. undulata*).

isolirt. Die einzige Verbindung mit den südlichen und östlichen Vorkommen dieser Stufe bildet eine verhältnissmässig wenig bekannte Beobachtung Hébert's, der im Jahre 1855 in den französischen Ardennen zwischen Etroeungt und Touvent Clymenien auffand [1]). Die beiden angeführten Arten *Clymenia laevigata* und *Cl. undulata* Mstr. (= *Cl. linearis* Mstr. l. c.) finden sich in Gesellschaft von Korallen und Brachiopoden, z. B.:

Orthis eifeliensis Vern. [2]),
— *striatula* Schl.,
Spirifer Verneuili Murch.,
— *aculeatus* Schnur. [2]),
Athyris concentrica v. B. [2]),
Clisiophyllum Omaliusi Haime.

Die unterlagernden Schiefer und Kalke enthalten wesentlich Korallen und Brachiopoden. Die Clymenien stellen also — ähnlich wie die seltenen Goniatiten des Eifeler und Iberger Kalks — pelagische Formen dar, die zufällig in die Korallen- und Brachiopoden-Bildungen des flachen Meeres gerathen sind.

Dagegen sind die reichen Fundorte des Fichtelgebirges, sowie das durch Tietze beschriebene Vorkommen von Ebersdorf in der Grafschaft Glatz als typische Cephalopoden-Facies des oberen Oberdevon anzusehen. Die Beziehungen der Cephalopoden-Fauna des Fichtelgebirges zu der südfranzösischen sind ausserordentlich enge, enger jedenfalls als die der Enkeberger Schichten. Abgesehen von einer einzigen eigenthümlichen neuen Clymenien - Art sind sämmtliche südfranzösische Arten auch im Fichtelgebirge vorhanden, *Clymenia flexuosa* Mstr. und *Goniatites (Sporadoceras) hercynicus* Gümb. sind durch locale Varietäten vertreten. Ausserdem findet sich bei Cabrières noch eine neue Art aus der Gruppe des *Goniatites simplex*, die dem *Goniatites curvispina* des mittleren Oberdevon nahe steht (*G. Escoti* n. sp.). Allerdings ist die Zahl der nur im Fichtelgebirge vorkommenden Arten bei Weitem grösser; z. Th. mag dies durch die grössere Zahl [3]) und die lang fortgesetzte Ausbeutung der dortigen Fundorte zu erklären sein. Andererseits ist das Vorkommen von ca. 19 eigenthümlichen Arten wohl auch durch thier-geographische Verschiedenheiten untergeordneten Grades zu erklären. Man kennt bisher von den in der

[1]) Quelques renseignements nouveaux sur la constitution géologique de l'Ardenne française. Bulletin de la société géol. de France, 2 sér., t. 12, 1854–55, p. 1178, 1179.

[2]) Diese Bestimmungen bedürfen wohl einer nochmaligen Prüfung.

[3]) Gattendorf, Schübelhammer, Geiser, Geigen, Teufelsberg bei Hof, Köstenberg, Heinersreuth, Langenau, Bohlen bei Saalfeld i. Thür.

Anmerkung angeführten Fundorten die folgenden eigenthümlichen Formen, deren Zahl sich etwas vergrössern dürfte, da in den Revisionen GÜMBEL's [1]) die Arten im Allgemeinen sehr weit gefasst sind:

Goniatites (Tornoceras) simplex v. B.? [2]),
— — *amblylobus* SDB. [2]),
— — *globosus* MSTR. [2]),
— — *oxyacantha* SDB. [2]),
— — *subpartitus* MSTR. [2]),
— — *acutus* SDB. [2]),
— — *planidorsatus* MSTR. [2]),
— — *falcifer* MSTR. [2]),
— *(? Prolecanites) trullatus* RICHTER,
Clymenia (Cyrtoclymenia) annulata MSTR.,
— — *spinosa* MSTR.,
— *(Cimaclymenia) bilobata* MSTR.,
— *(Sellaclymenia) angulosa* MSTR.,
— *(Gonioclymenia) subarmata* MSTR.,
— — *intermedia* MSTR.,
— — *speciosa* MSTR.,
— *(? Discoclymenia) Haueri* MSTR.,
— *(? Cycloclymenia) planorbiformis* MSTR.,
— *(? Cryptoclymenia) paradoxa* MSTR.

Bemerkenswerth ist insbesondere das Fehlen der Clymenien-Gruppen *Cymaclymenia*, *Sellaclymenia*, *Discoclymenia* und *Cycloclymenia* in Cabrières.

Die sächsischen Fundorte (Marxgrün bei Oelsnitz und Planitz) leiten zu dem schlesischen Ebersdorf hinüber. Die Fauna des hier isolirt auftretenden Clymenienkalkes [3]) ist überaus reich; die Mannichfaltigkeit derselben wird besonders augenfällig, wenn man dies eine Vorkommen mit der Gesammtheit der Fichtelgebirger Fundorte vergleicht. Die Gruppen der Clymenien sind mit Ausnahme von *Cymaclymenia* und *Sellaclymenia* sämmtlich und zwar mit fast allen Arten vertreten; dafür finden sich neu *Clymenia (? Cycloclymenia) solarioides* v. B. und *Clymenia (Gonioclymenia) crispa* TIETZE. Unter den Goniatiten fehlen zwar einige *Tornoceras*-Arten des Westens; jedoch erscheinen verschiedene eigenthümliche Formen, wie *Goniatites*

[1]) Revision der Goniatiten des Fichtelgebirges. Neues Jahrbuch, 1862, p. 284 ff. — Ueber Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges. Palaeontogr., 11, 1863.

[2]) Vergleiche das oben bei Betrachtung der Enkeberger Fauna in Bezug auf das mittlere Oberdevon Gesagte.

[3]) E. TIETZE. Ueber die devonischen Schichten von Ebersdorf. Palaeontographica, 19, 1871.

(Sporadoceras) distortus TIETZE, *G. ? porcellioides* und *G. (?? Prolecanites) tuberculoso-costatus* A. V. Die letztere Art ist der einzige, allerdings zweifelhafte Vertreter von *Prolecanites* im Clymenien-Kalk. Von südfranzösischen Arten verbreiten sich *Goniatites Bronni, G. subbilobatus* und *G. linearis* bis Ebersdorf.

Für die Kenntniss der Meeresvertheilung zur Oberdevonzeit sind zwei Clymenien-Vorkommen in den Ostalpen von Wichtigkeit, von denen das eine, bei Graz gelegene, schon seit langer Zeit bekannt ist, während das andere, im westlichen Theile von Kärnthen befindliche, im vergangenen Sommer von mir entdeckt wurde. Bei Steinberg, östlich von Graz, werden in einem Steinbruche, den ich unter der freundlichen Führung des Herrn Professor HŒRNES kennen lernte, schwärzliche Kalke gebrochen. Die darin vorkommenden, schlecht erhaltenen Versteinerungen könnte man nach der äusseren Form für Clymenien halten. Jedoch sind in tieferen, heller gefärbten Lagen des Steinbruchs, welche jetzt nicht mehr ausgebeutet werden, Clymenien mit wohlerhaltenen Loben, wenngleich selten, vorgekommen. Man sieht diese z. Th. röthlich gefärbten Plattenkalke nur noch hie und da in dem Strassenpflaster von Graz. In den Sammlungen des Johanneums befinden sich die neuerdings von STACHE[1]) besprochenen Exemplare von *Clymenia laevigata, Cl. undulata* und *Cl. speciosa*, deren richtige Bestimmung ich nur bestätigen kann. Besonders bemerkenswerth ist ein grosses, schönes Exemplar von *Clymenia speciosa*, das die gesammten Loben in der Länge eines Umganges aufweist. Charakteristisch für das Grazer Devon ist das fast vollständige Fehlen von Goniatiten, Zweischalern und Gastropoden.

Das Clymenien-Vorkommen von Steinberg liegt völlig isolirt; die weite Niederung zwischen dem genannten Ort und Thal ist mit Belvedere-Schotter bedeckt, sodass eine Verbindung mit den mittel-devonischen Korallenkalken des Plawutsch nur auf hypothetischem Wege construirt werden könnte.

Das neue Vorkommen befindet sich in dem das Gailthal im Süden begrenzenden Hauptkamme der karnischen Alpen zwischen dem Plöcken-Wirthshaus und der italienischen Ortschaft Tischlwang (Timau); der Fundort liegt genau auf der Landesgrenze. Der östlich des Plöckenpasses emporsteigenden

---

[1]) Die Zweifel, welche Herr Prof. HOERNES früher betreffs der Herkunft der besser erhaltenen Stücke geäussert, aber nunmehr — nach gefälliger mündlicher Mittheilung — fallen gelassen hat, bezogen sich wesentlich auf den sehr mangelhaften Erhaltungszustand der jetzt vorkommenden Exemplare. Ich machte zudem die Beobachtung, dass der Erhaltungszustand und das Gestein der Grazer Clymenien von dem der übrigen Fundorte erheblich verschieden ist. Insbesondere fehlen Knollenkalke bei Graz so gut wie vollständig.

Bergreihe des kleinen und grossen Pal, die aus mittel-devonischem, undeutlich geschichtetem Korallenkalk besteht, lagert sich eine ziemlich mächtige Schichtenfolge von dichten Plattenkalken discordant an. Dieselben sind hellgrau, zum Theil rothgeflammt und bestehen in den hangenden und liegenden Theilen aus dünnen Lagen, während in der Mitte einige sehr mächtige Bänke liegen. In den hangendsten Schichten, unmittelbar unter den mächtigen carbonischen Thonschiefern des Angerthals, fand sich das obere Oberdevon in typischer Cephalopoden-Facies. Die eingehendere Bearbeitung der ziemlich reichen Fauna wird demnächst erfolgen. Vorläufig sei das Vorkommen von *Phacops* cf. *cryptophtalmus* Emmr., *Clymenia undulata* Mstr., *Cl. cingulata* Mstr., *Cl. speciosa* Mstr., sowie *Goniatites (Tornoceras) sulcatus* Mstr., *G. falcifer* Mstr. und *G. delphinus* Sbd. erwähnt.

Fern im Osten befindet sich ein neuerdings von Karpinsky entdecktes Vorkommen des Clymenien-Kalkes bei der Stadt Werchne-Uralsk im südlichen Ural, am Oberlauf des Uralflusses. Leider ist die wichtige Mittheilung in der wohl den meisten Geologen unverständlichen russischen Sprache geschrieben. Nach den beigegebenen Holzschnitten kommen zwei sicher bestimmbare Clymenien, *Clymenia striata* Mstr. und *Cl.* cf. *annulata* Mstr. (beide mit Lobenlinien) vor; ausserdem finden sich im Text noch die Namen von *Clymenia undulata* Mstr., *Cl. binodosa* var., *Cl. nodosa* Mstr. und *Cl. spinosa* Mstr.

Ein Zwischenglied bilden die Andeutungen von Clymenienkalk, die bei Bratkow im polnischen Mittelgebirge vorkommen. Es findet sich dort nach Siemiradzki[1]) *Clymenia speciosa.*

Der Umstand, dass die Clymenien-Stufe von Cabrières bis zum südlichen Ural überall im Wesentlichen dieselben Versteinerungen enthält, weist darauf hin, dass der südliche und südöstliche Theil von Europa von einem zusammenhängenden Meere bedeckt war. Dagegen scheinen Nordrussland und das nördliche Grossbritannien, ebenso wie ein Theil von Nordamerika Festland gewesen zu sein, wie die Oldred-Gesteine beweisen, welche hier das jüngste Oberdevon zusammensetzen.

Das Carbon.

8. Kulm und Kohlenkalk.

Das Carbon überlagert in einigen normal ausgebildeten Profilen concordant das obere Oberdevon, findet sich jedoch meist mit steiler Schichtenstellung in die unter-silurischen

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1887, p. 675 u. 678.

Schiefer eingefaltet. Die Mächtigkeit ist gewöhnlich gering und überschreitet selten den Betrag von 50 m. Die Scheidung von Oberdevon und Carbon ist bei Cabrières wegen der heteropen Ausbildung der Grenzschichten sehr leicht durchführbar: Die Clymenien-Stufe besteht aus pelagischen Cephalopoden-Bildungen, das Carbon aus litoralen Ablagerungen, die wiederum nach der Verschiedenheit des Sedimentes heterop differenzirt sind.

Wo das Carbon vollständig ausgebildet ist, liegen an der Basis schiefrige, dünn geschichtete Culm-Grauwacken oder -Schiefer in geringer Mächtigkeit (3—6 m), die mit den untersilurischen Schiefern verwechselt werden könnten. Jedoch führen die ersteren meist undeutliche, kohlige Pflanzenabdrücke, die dem Untersilur fehlen. Selten kommen besser erhaltene Reste von Lepidodendren vor. Zeiller bestimmte mit Vorbehalt aus derselben *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb, *L. Glineanum* Eichw. und *? Archaeocalamites* ? sp.[1]) und vergleicht die fraglichen Schichten ebenfalls mit dem Culm. Die Culmgrauwacke wurde als normales Hangendes der Clymenien-Schichten (La Serre) und ferner in den eingefalteten Carbonpartieen gefunden (Pic de Cabrières, Mounio de Cabrières); sie fehlt jedoch an den meisten Orten, wo der Kohlenkalk vorkommt. In Verbindung mit den Grauwacken treten Conglomerate auf, die wesentlich aus Geröllen von Lydit und weissem Quarz bestehen und durch ein Quarz-haltiges Bindemittel verkittet sind. Die Conglomerate besitzen nur geringe Verbreitung und wurden bisher an dem Wege von Tiberet nach Lauriol, am linken Ufer des Bronnbaches, sowie im Thale des Pitroux beobachtet; an dem letzteren Fundorte kommt der sonst zurücktretende weisse Quarz in grösserer Ausdehnung vor (De Rouville).

Der Kohlenkalk besteht aus grauen, thonigen, deutlich geschichteten Kalken, die bei einiger Uebung leicht von den devonischen Kalken der Gegend von Cabrières unterschieden werden können. Paläontologisch ist der Kohlenkalk durch das häufige Vorkommen von *Productus giganteus* und das Auftreten zahlreicher Korallen, besonders *Lonsdaleia* und *Clisiophyllum* gekennzeichnet. Im Allgemeinen is die Zahl der Arten gering, die Zahl der Individuen dagegen sehr bedeutend. De Rouville gibt ein Verzeichniss der Carbon-Versteinerungen, welche de Koninck aus dem Kohlenkalk von Cabrières bestimmt hat:

Phillipsia gemmulifera Phill.,
Loxonema rugiferum Phill.,

[1]) De Rouville. Monographie, p. 50.

Loxonema fecundum DE KON.,
Straparollus Dionysi MONTF.,
Phymatifer pugilis PHILL.?,
Euomphalus catillus MART.,
— *crotalostoma* M' COY,
— *laetus* DE KON.,
Murchisonia nana DE KON.,
Bellerophon sp.,
Rhynchonella cordiformis SOW,
— *angulata* L.,
Spirifer bisulcatus SOW.,
— *planicosta* PHILL.,
Derbyia senilis PHILL.,
Orthis resupinata MART.,
Productus giganteus,
— *striatus* FISCH. V. WALDH.,
Nuculana attenuata FLEM.,
Lonsdaleia rugosa M' COY?,
Lithostrotion irregulare PHILL.

Ich sammelte ausserdem noch:

Chonetes sp. (Japhet),
Clisiophyllum sp. (Mounio de Cabrières, häufig; la Serre, seltener),
Lonsdaleia sp.,
Endophyllum sp.,
Cyathophyllum sp. (La Tourière).

Es sind dies nach DE KONINCK fast sämmtlich Arten des oberen belgischen Kohlenkalks, des Calcaire de Visé. Die Kulm-Grauwacke würde somit den unteren Kohlenkalk (Calcaire de Tournai) vertreten und ungefähr gleichzeitig, vielleicht etwas später als der heterope Marbre Griotte der Pyrenäen gebildet sein. Der eigentliche Kohlenkalk der iberischen Halbinsel mit seiner aus zahlreichen Brachiopoden *(Productus)*, Korallen und Fusulinen bestehenden Fauna gehört dagegen einer etwas älteren Zeit an, als der isope Kohlenkalk von Cabrières. *Productus semireticulatus, P. punctatus, P. cora, Spirifer mosquensis* und *Fusulina cylindrica*, die in den asturischen Gebirgen [1]) und der Sierra Morena [2]) vorkommen, fehlen bei Cabrières vollständig und sind für die unten Zonen [3]) des nordfranzösischen

[1]) BARROIS. Terrains anciens des Asturies et de la Galice, p. 571 ff, p. 576, 579.

[2]) VERNEUIL et COLLOMB. Bulletin pe la société géolog. de France. 2 série, t. 10 (1853).

[3]) GOSSELET. Esquiss géolog. de Nord de la France, I, p. 130 ff.

Kohlenkalks bezeichnend. Das zunächst gelegene Carbon-Vorkommen der iberischen Halbinsel von Gerona in den östlichen Pyrenäen gehört der oberen productiven Steinkohlenformation an.

Ein weiteres Eingehen auf die Verbreitung des Kohlenkalkes erscheint nicht angebracht, da die marine Entwicklung dieser Abtheilung fast überall gleichartig ist, während eine eingehendere Parallelisirung der an den einzelnen Fundorten unterschiedenen Zonen kaum durchführbar sein dürfte.

9. Das productive Carbon.

Die productive Steinkohlenformation besteht aus Thonschiefer, Sandstein, sowie aus wenig mächtigen Kohlenflötzen und liegt in einem lang gestreckten, schmalen Streifen südlich der unter-devonischen Dolomite des Plateau von Falgairas. Die Verwerfung, welche beide Systeme trennt, verläuft durchschnittlich von WSW nach ONO, etwas schräg zu dem fast genau südlich gerichteten Fallen der Schichten. Auf diese Weise grenzt weiter im Osten, zwischen Cabrières und Fontès, das im Hangenden der Carbonschichten liegende Perm unmittelbar an die Dolomite [1]).

Ein Vorkommen des productiven Carbon im Hangenden des Kohlenkalkes ist aus der ganzen Gegend nicht bekannt.

Bereits Fournet [2]) unterschied zwei durch abweichende Floren gekennzeichnete Lagen:

a. Rothe Schiefer mit *Calamites Suckowi, Sigillaria sulcata* und *Neuropteris* sp., darüber die Kohlenschicht von Caylus, die ihrerseits von einer mächtigen Bank grobkörnigen Sandsteins überlagert wird.

b. Die obere Lage besteht aus Schiefern, Conglomeraten und Sandsteinen; sie enthält das Kohlenflötz von le Bousquet und umschliesst eine reiche, von M. Ad. Brongniart bestimmte Flora:

Sigillaria laevigata,
— *hexagona,*
— *Menardi,*
Neuropteris tenuifolia,
Sphenopteris elegans,
Cyclopteris orbicularis,
Alethopteris Grandini (*Pecopteris* l. c.), sehr häufig [3]),

---

[1]) Vergl. die Karte des Departements Hérault von de Rouville.

[2]) Bulletin soc. géol. de France, 2 sér., t. 8 (1850), p. 52.

[3]) Die einzige Art, die auch jetzt noch in grösserer Menge gefunden wird.

Alethopteris aquilina (*Pecopteris* l. c.),
Odontopteris Schlotheimi,
Lepidodendron confluens,
Lycopodites spinnatus,
Annularia brevifolia,
— *fertilis*,
Asterophyllites rigida,
Noeggerathia foliosa,
Sphenophyllum marginatum,

Bekanntlich unterscheidet Grand' Eury nach der Entwicklung der Flora drei grosse Phasen in der gesammten Carbonformation, von denen die erste dem Culm entspricht. Derselbe Forscher rechnet die productiven Steinkohlen-Schichten von Neffiès zur zweiten Zone (Zone des Cévennes[1])) der dritten (obersten) Phase. Diese bildet in Languedoc den Beginn einer continentalen Epoche, während der dem obersten belgischen Carbonifèrien entsprechende Kohlenkalk das Endglied einer langen Reihe mariner Formationen darstellt. Kohlenkalk und productives Carbon sind in Languedoc wahrscheinlich ohne nennenswerthe Unterbrechung auf einander gefolgt.

Auch das Perm ist in unserer Gegend durch continentale Bildungen vertreten.

Das Perm.

Das Perm ist zwischen Cabrières und Neffiès nur unvollständig entwickelt. An der Strasse zwischen Cabrières und Neffiès finden sich unweit des letzteren Ortes dunkle, ebenflächige, bläuliche Dachschiefer mit steilem Südfallen, in denen ich vereinzelte Reste von *Walchia piniformis* Sternb.? und *Sphenopteris* sp. sammelte.

Das Profil, welches Coquand[2]) bei dem nördlich gelegenen Lodève aufgenommen hat, zeigt sowohl in stratigraphischer wie in paläontologischer Beziehung eine bei Weitem vollkommenere Ausbildung und mag daher hier auszugsweise wiedergegeben werden.

Das Perm liegt mit gleichem Fallen und Streichen auf carbonischen, Glimmer führenden Sandsteinen und Thonen, welche undeutliche Reste von Calamiten und Sigillarien führen, findet sich jedoch zuweilen auch unmittelbar auf der Grundlage des

---

[1]) Die sechs Zonen der dritten Phase sind von unten nach oben: 1. Zone de Rive-de-Gier., 2. Zone des Cévennes, 3. Zone des Cordaïtées, 4. Zone des Filicacées, 5. Zone de passage, 6. Zone des Calamodendrées. Darüber folgt das Perm.

[2]) Bulletin de la société géol. de France, sér. 2, t. 12, p. 142 ff.

ersteren, die aus discordant gelagerten Phylliten und krystallinischen Kalken besteht. Coquand unterscheidet von unten nach oben:

I. Unteres Perm. A. Conglomerate aus Brocken von Quarz, rothen Sandsteinen, Thonschiefer und krystallinen Kalken bestehend, 12 m. B. Eisenschüssiger Sandstein, 8 m. C. Thonschiefer, 2 m. D. Eisenschüssiger Glimmersandstein, 12 m. E. Conglomerat wie A, 4 m. F. Eisenschüssiger Sandstein, 4 m.

II. Mittleres Perm. G. Gelber, fester, krystalliner Dolomit, im unteren Theile breccienartig ausgebildet, 18 m. H. Gelber, weicher Dolomit mit Reptilienknochen, 4 m.

III. Oberes Perm. I. Schwarzer, bituminöser Schiefer, 1,50 m. K. Bläulicher Dachschiefer mit den unten angeführten Pflanzenresten, 14 m. L. Feinkörniger, schwarz-grauer Glimmersandstein mit Pflanzenabdrücken, 0,65 m. M. Weicher Thonschiefer, 11 m.

Man erkennt, dass von dem gesammten Perm bei Neffiès nur die obere Abtheilung entwickelt ist; die Reihenfolge der Schichten scheint hier dieselbe zu sein. Aus dem Dachschiefer K bestimmte Brongniart die folgenden Pflanzen (l. c., p. 147):

Neuropteris Dufrénoyi Brong.,
Sphenopteris artemisiaefolia Brong.,
— *tridactylites* Brong.,
— *platyrhachis* Brong.,
Alethopteris Christoli Brong.,
Callipteris heteromorpha Brong.,
— *Carroni* Brong.,
Pecopteris hemitelioides Brong.,
— *oreopteridius* Brong.,
— *plumosa* Brong.,
— *abbreviata* Brong.,
— *dentata* Brong.,
— *Lodevensis* Brong.,
Annularia floribunda Sternb.,
Walchia Schlotheimi Brong.,
— *piniformis* Sternb.,
— *Sternbergi* Brong.,
— *eutassaeformis* Brong.,
— *hypnoides* Brong.

Aus den Dachschiefern von Neffiès hat Fournet bereits früher u. a. *Neuropteris Dufrénoyi*, *Sphenopteris* sp., *Walchia Schlotheimi* und *W. piniformis* angeführt, sodass die Uebereinstimmung der beiden fraglichen Vorkommen auch paläontolo-

gisch gesichert erscheint. FOURNET erwähnt ferner von Neffiès den Kopf eines kleinen *Aphelosaurus.*

Die Dachschiefer von Lodève und Neffiès wurden von GRAND 'EURY der Zone des mittleren Saarbrücker Rothliegenden, den Lebacher Schichten (E. WEISS), gleichgestellt.

Unzweifelhafte Aequivalente des deutschen Zechsteins sind aus der Gegend von Cabrières nicht bekannt. Doch dürfte die continentale Entwicklung fortgedauert haben.

Mit dem bunten Sandstein und Muschelkalk, welcher eine der deutschen durchaus entsprechende Fauna führt, beginnt eine neue Reihe mariner Formationen. Jurabildungen aller Stufen besitzen besonders im Norden und Osten von Cabrières weite Verbreitung.

Hervorzuheben ist endlich das Vorkommen ausgedehnter Basaltdecken, die zum Beispiel die östliche Fortsetzung des Mitteldevon von Ballerades bedecken und in der Gegend von Vailhan auf dem *Asaphus*-Schiefer lagern.

Während des Druckes geht mir eine kleine Arbeit von J. BERGERON [1]) zu, die, wie die meinige, der Vorläufer einer grösseren Abhandlung sein soll, und zu der ich Folgendes bemerke:

1. Der Grès Armoricain ist richtig bestimmt; die daraus angeführte *Lingula crumena* gehört jedoch einem erheblich jüngeren Niveau an, sodass die Bestimmung mit ?? zu versehen sein dürfte.

2. Die Schiefer von Faugères mit Steinkernen von *Orthis*, die Verfasser fraglich zum Devon stellt, sind jüngeres Untersilur.

3. Auf dem — in unnatürlicher Ueberhöhung gezeichneten — Profil des Pic de Cabrières sind die weissen krystallinen F_2-Kalke als Mitteldevon angegeben, wie es scheint, wegen der scheinbaren Ueberlagerung durch ober-devonische Schichten. Der in denselben vorkommende *Phacops fecundus* mut. *major* BARR. ist unter zwei verschiedenen neuen Namen als *Phacops Munieri* BERGERON (l. c., p. 377) und *Phacops Rouvillei* BERGERON (l. c., p. 378) beschrieben worden. Ob *Cheirurus Lenoiri* BERGERON (l. c., p. 379) in der That von *Cheirurus gibbus* verschieden ist, möchte schwer zu entscheiden sein. Ich besitze jedenfalls typische Exemplare des *Cheirurus gibbus* von derselben Fundstelle. Von Interesse ist das Vorkommen eines neuen *Harpes (H. Escoti)* in dem gleichen Horizont.

4. Der spitze Sattel, welchen die Devonschichten des Pic de Cabrières bilden sollen, entspricht den natürlichen Ver-

---

[1]) Terrains Anciens de la Montagne Noire. Bull. soc. géolog. de France, 3 sér., Bd. 5, p. 373-382.

hältnissen nicht. Die Schichten liegen ganz flach und das unerwartete Auftreten von Oberdevon auf dem Nord- und Südabhang ist durch Verwerfungen zu erklären (s. o.).

IV. Tektonisches.

Sehr bemerkenswerth ist die verhältnissmässig geringe Mächtigkeit der paläozoischen, insbesondere der devonischen Schichten von Cabrières. Das oben beschriebene Normalprofil von la Serre gibt Zahlen, die dem allgemeinen Durchschnitt entsprechen dürften und die daher mit den aus Nordfrankreich[1]) und Asturien[2]) bekannten Ziffern verglichen werden können. Man erhält danach für das

	Nordfrankreich.	Asturien.	Languedoc.
Oberdevon . . .	3000 m[3])	250 m	60 m
Mitteldevon . . .	1400 m	250 m + die nicht angegebene Mächtigkeit d. ob. Mitteldev.	70 m
Unterdevon . . .	4550 m	550 m	120 m

Selbst wenn man für Unter- und Mitteldevon die höchsten beobachteten Zahlen ca. 200 m (Pic) bezw. 100 m (Mont Bataille) einsetzt, wird das Verhältniss nicht wesentlich geändert.

Auch die Mächtigkeit von Obersilur, Kulm und Kohlenkalk ist geringfügig; diejenige des Untersilurs entzieht sich wegen der starken Faltung, welche diese Schichten erlitten haben, der Schätzung, dürfte aber nicht unerheblich sein.

Nach der vorhergehenden Darstellung lassen sich innerhalb der paläozoischen Bildungen drei durchgreifende Discordanzen beobachten. Die erste liegt zwischen dem Untersilur und dem jüngsten Obersilur bezw. dem Unterdevon; die zweite befindet sich wahrscheinlich zwischen dem Kohlenkalk und dem productiven Carbon. Ausserdem ist der Buntsandstein dem stark aufgerichteten und gestörten alten Gebirge flach angelagert.

Die Unterdevon-Schichten[4]) ruhen auf abradirten Falten des unter-silurischen Thonschiefers, zuweilen fehlen auch die ersteren, und die jüngere Schichtenfolge beginnt mit Ablagerungen mittel- oder ober-devonischen Alters (Japhethügel). Es

---

[1]) Gosselet. Esquisse géologique du Nord de la France, I, p. 166.

[2]) Barrois. Terrains anciens des Asturies et de la Galice, p. 497.

[3]) Die kolossale Mächtigkeit des Famennien (2500 m) erscheint nicht sehr wahrscheinlich. Dagegen gibt v. Dechen für die gesammte Mächtigkeit des Stollberger Oberdevon 670 m an, und die der gleichalten Büdesheimer Schichten ist noch erheblich geringer.

[4]) Eine unmittelbare Auflagerung des jüngsten Obersilur auf dem Untersilur habe ich nicht beobachten können.

ergibt sich hieraus, dass während der Zeit des jüngsten Untersilur (Lower Llandowery) und des älteren Obersilur eine Trockenlegung und Faltung des früheren Meeresbodens stattgefunden hat. Beim Vordringen des unter-devonischen Meeres wurden die Falten abgetragen und die Sedimente auf der Abrasionsfläche abgelagert.

Verwickelterer Art sind die Vorgänge bei der zweiten und letzten Gebirgsbildung, die, wie die flache, fast horizontale Lagerung der Trias und die steile Aufrichtung des mittleren Rothliegenden beweist, in die ober-permische Zeit zu versetzen ist. Die letztere erscheint ja auch anderwärts durch Gebirgsstörungen mannichfacher Art gekennzeichnet.

Abgesehen von dem Vorkommen des Kohlenkalkes und des Culm auf, bezw. in dem Untersilur findet sich derselbe als normales Hangendes der Clymenien - Schichten. Man muss daher annehmen, dass vor der Bildung des Carbon die devonischen Schichten zum Theil denudirt worden waren, sodass sich der Kohlenkalk einerseits auf den in ungestörter Lagerung verbliebenen Resten der ersteren, andererseits auf der wieder freigelegten älteren Unterlage ablagern konnte. Bei der später eintretenden Faltung verhielten sich nun die devonischen, meist aus festem Kalke bestehenden Massen als starre Schollen, während der wenig mächtige Kohlenkalk sich nachgiebiger zeigte. Doch wurden wahrscheinlich bei dieser Gelegenheit die Devonkalke, wie das Beispiel des Pic de Cabrières zeigt, von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt. Auch die tektonischen Verhältnisse der übrigen, weniger deutlich aufgeschlossenen Schollen lassen nur eine solche Erklärung zu. Nur darin besteht ein kleiner Unterschied, dass das unmittelbare Nebeneinander von Untersilur und Oberdevon, bezw. Carbon z. Th. durch verticale, z. Th. durch schräg gegen die Oberfläche verlaufende Verwerfungen zu erklären ist.

Paläontologischer Anhang.

Nachstehend folgt als Vorläufer der ausführlichen Monographie die Beschreibung einiger neuer oder nicht genügend bekannter Versteinerungen, welche besonders stratigraphische Wichtigkeit besitzen. Die mittel- und unter-devonischen Trilobiten sind, mit Ausnahme einiger zu *Cheirurus* und *Proëtus* gehöriger Arten, vollständig besprochen.

Phillipsastraea.

Phillipsastraea Barroisi n. sp.

1885 = *Phillipsastraea Pergellyi* Barrois non M. E. et H. Annales de la société géologique du Nord, t. 13, p. 93.

Barrois macht in seiner angeführten Arbeit mit Recht

darauf aufmerksam, dass die bei Cabrières vorkommende Art nicht mit *Philliptastraea Hennahi* ident sei, mit der ich *Phillipsastraea Pengillyi* früher vereinigt hatte. Er gibt auch ferner zu, dass die auf meiner Tafel V (diese Zeitschr. 1885) dargestellten Dünnschliffe sämmtlich zu *Phillipsastraea Hennahi* gehören. Da nun das l. c. Figur 4 dargestellte Exemplar durchaus mit englischen Originalen der *Ph. Pengillyi*, die in grosser Zahl zum Vergleich vorlagen, übereinstimmt, kann diese Frage als erledigt betrachtet werden.

Die Art von Cabrières, von der ich einige Dutzend Exemplare untersuchen konnte, unterscheidet sich von *Phillipsastraea Pengillyi* (= *Hennahi*) ganz bestimmt durch die um das Dreifache bedeutendere Grösse, sowie durch das Fehlen der Septalleisten und der Verdickungszone. Die südfranzösische Art stellt eine neue Art, *Phillipsastraea Barroisi*, dar, die am nächsten mit *Phillipsastraea confluens* Hall sp.[1]) verwandt ist und sich von dieser durch die um die Hälfte geringere Entfernung der Kelche von einander, durch das Fehlen von Septaldornen und die grössere Tiefe der Kelchgruben unterscheidet. Von einer die einzelnen Kelche trennenden Wand ist weder bei dem auf t. 27 bei Hall dargestellten Exemplare, noch an den zahlreichen von mir untersuchten Stücken eine Spur zu entdecken. Abgesehen von diesem Merkmal haben die grossen flachen Platten von *Phillipsastraea Barroisi* in der äusseren Erscheinung bedeutende Aehnlichkeit mit *Cyathophyllum planum* Ludw. (= *C. helianthoides* Gf. ex parte).

Phillipsastraea Barroisi ist bezeichnend für das mittlere und obere Mitteldevon von Cabrières, die Schichten von Ballerades und Bataille.

Spirifer.

Spirifer cultrijugatus F. Rœm. str.

1844. *Spirifer cultrijugatus* F. Roemer. Rheinisches Uebergangsgebirge, p. 170, t. 4, f. 4.
1854. — Schnur. Brachiopoden der Eifel, t. 33, f. 1–1d.
1871. — E. Kayser. Diese Zeitschrift, p. 562.
1885. — Barrois. Calcaire à polypiers de Cabrières, p. 87.

Das Exemplar, welches der Beschreibung von Barrois (l. c.) zu Grunde liegt, erwies sich nach genauer Vergleichung als übereinstimmend mit der breiten Form des rheinischen Mitteldevon, welche auf der Abbildung von Schnur vortrefflich dargestellt ist. Insbesondere sind die relativen Grössenverhältnisse dieselben. E. Kayser[2]) hatte wohl auf Grund der

---

[1]) Illustrations of Devonian Fossils, t. 27 cet. excl.
[2]) Neues Jahrbuch, 1887, I, p. 296.

von BARROIS hervorgehobenen Uebereinstimmung der südfranzösischen Art mit der asturischen [1]) beide dem schmalflügeligen *Spirifer auriculatus* SANDB. [2]) zugerechnet. Jedoch stimmt nur die Abbildung des Exemplars aus dem Kalke von Arnao in Asturien [1]) mit *Spirifer auriculatus* überein — wobei für die Vergleichung zu berücksichtigen ist, dass BARROIS ein Schalenexemplar, Gebrüder SANDBERGER dagegen einen Steinkern darstellten.

Da im rheinischen Gebirge bekanntlich die breitgeflügelte Mutation mit rechteckig begrenzten Flügeln *(Sp. cultrijugatus)* das unterste Mitteldevon, die schmalflügelige mit abgerundeten Flügeln *(Sp. auriculatus)* das oberste Unterdevon kennzeichnet, so ist die Unterscheidung derselben auch im Süden von Wichtigkeit. Besser als aus Beschreibungen ergibt sich der genannte Unterschied aus dem Vergleich der Figuren von SCHNUR und SANDBERGER. Es sei noch hervorgehoben, dass die zahlreichen Exemplare, welche ich vergleichen konnte, den genannten Unterschied stets mit grosser Deutlichkeitt erkennen liessen.

Wie bereits an anderer Stelle bemerkt ist [3]), unterliegt die Art des rheinischen Mitteldevon kleinen Schwankungen. Ausser der breiten Form mit rechteckig begrenzten Flügeln und groben Rippen, die besonders bei Prüm, Ahrdorf und Hillesheim vorkommt, findet sich bei Lissingen unweit Gerolstein eine etwas abweichende Varietät. Dieselbe ist schmaler — jedoch immer noch wesentlich breiter als *Sp. auriculatus*, besitzt feinere Rippen, sowie einen verhältnissmässig breiten und sehr tiefen Sinus. Die Ecken der Flügel sind fast abgerundet. Die grobrippige breite Form stellt die typische Art von F. RŒMER und SCHNUR dar, die besonders durch Tiefe und Breite des Sinus abweichende Localform von Gerolstein könnte man vielleicht als var. *excavata* bezeichnen.

Dass die Feinheit der Berippung am selben Fundorte einigen Schwankungen unterliegt, beweisen die untersuchten Stücke von Cabrières. Das eine Exemplar, welches BARROIS vorgelegen hat, besitzt die feineren Rippen von *Spirifer cultrijugatus* var. *excavata;* andere ähneln dagegen in der Berippung der typischen Form. In Bezug auf Breite und äussere Gestalt stimmen beide vollständig mit der letzteren überein.

Spirifer acuminatus HALL [4]) stimmt, wie einige Exemplare des Berliner Museums beweisen, fast durchaus mit *Sp. cultri-*

---

[1]) BARROIS. Terrains anciens des Asturies et de la Galice, t. 9, f. 12.
[2]) Versteinerungen Nassaus, t. 32, f. 4.
[3]) Paläontologische Abhandlungen, herausgeg. von DAMES u. KAYSER, III, 3, p. 9, Anm. 4.
[4]) HALL. Palaeontology of New York, IV, p. 197, t. 29.

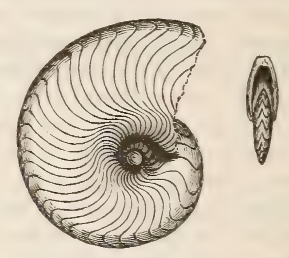
jugatus Typ. überein; die einzige Abweichung besteht in der geringeren Tiefe des Sinus und in dem Vorhandensein secundärer Furchen am Stirnrande. *Spirifer acuminatus* ist als vicariirende Varietät von *Sp. cultrijugatus* aufzufassen, da der Corniferous limestone der mittel-devonischen *Cultrijugatus*-Zone ungefähr entsprechen dürfte.

Nach dem Vorstehenden findet sich

1. *Spirifer cultrijugatus* F. Rœm. s. str. im untersten Mitteldevon der rechts- und linksrheinischen Gebirge (Prüm, Hillesheim) und bei Cabrières; ausserdem in den oolithischen Rotheisensteinen, der Grenzzone des Unterdevon, ebenfalls in der Eifel.
2. *Spirifer cultrijugatus* var. nov. *excavata* im untersten Mitteldevon von Lissingen bei Gerolstein.
3. *Spirifer cultrijugatus* var. *acuminata* Hall im Corniferous limestone (Unt. Mitteldevon) von Nordamerika.
4. *Spirifer cultrijugatus* mut. *auriculata* Sandb. (bezw. *Spir. auriculatus* Sandb.) in den oberen Coblenz-Schichten der links- und rechtsrheinischen Gebirge, des Harzes („Spiriferen-Sandstein" der Schalke), im Hauptquarzit des Unterharzes[1]) und in Asturien (Kalk von Arnao).

Goniatites (Tornoceras).

Goniatites (Tornoceras) subundulatus n. sp.



Die neue Art vereinigt die äussere Form und Sculptur von *Goniatites undulatus* mit der Lobenlinie von *G. circumflexus* Sandb. (Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, t. 10, f. 17—19, bezw. t. 10, f. 9—9d). Allerdings variirt die Art ziemlich erheblich, sodass zu ihrer vollständigen Schilderung eine grössere Zahl von Abbildungen erforderlich wäre.

---

[1]) Ein von Herrn Prof. Lossen im Klostergrund bei Michaelstein gesammeltes Exemplar, das mir derselbe gütigst zeigte, stimmt, soweit die ungünstige Erhaltung erkennen lässt, durchaus mit dem rheinischen *Spirifer auriculatus* überein.

Es lassen sich zwei Hauptvarietäten unterscheiden, deren Trennung jedoch nur bei erwachsenen Exemplaren möglich ist. Die typische Art (Holzschnitt) zeichnet sich durch flache Form, weiteren Nabel, wenig deutliche Sculptur und abweichende Lobenlinie aus. Die geschwungenen Anwachsstreifen der Oberfläche fehlen auf dem Steinkerne entweder fast gänzlich oder sind wenigstens auf den Seiten sehr undeutlich. Dagegen bemerkt man gewöhnlich neben dem Rücken zwei durch die starke Rückbiegung der Anwachsstreifen gebildete Einsenkungen. Die Lobenlinie ist bei jüngeren Exemplaren, bezw. auf den inneren Windungen älterer, der des *Goniatites circumflexus* überaus ähnlich; auf den äusseren Windungen wird dagegen der Laterallobus immer breiter, flacher und gerundeter.

Die var. *falcata* zeichnet sich besonders im Aeusseren durch das Vorhandensein sehr deutlicher, tief eingeschnittener Sichelrippen auf den Seiten aus, die jedoch auf der Wohnkammer meist völlig fehlen. Hier finden sich nun auf dem Rücken in regelmässigen Abständen flache Einsenkungen. Ausserdem ist der Nabel sehr eng und die äussere Form mehr gerundet. Die Lobenlinie bleibt stets der des *Goniatites circumflexus* ähnlich.

Beide Formen kommen vergesellschaftet in dem mittleren Oberdevon von la Serre nicht selten vor. Die typische Art findet sich ausserdem im gleichen Horizonte am Nordabhang des Pic und die var. *falcata* in den schwarzen, Pyrit führenden Kalkplatten des Mont Bataille. Ca. 70 Exemplare lagen zur Untersuchung vor. Der Holzschnitt zeigt rechts ein Exemplar in natürlicher Grösse, links dasselbe vergrössert.

Goniatites subundulatus var. nov. *major*.

In dem braunrothen, eisenschüssigen Kalk am Südabhang des Pic fand ich das Bruchstück eines Goniatiten, der den typischen *Goniatites subundulatus* an Grösse um das Fünf- bis Sechsfache übertrifft. Der Nabel ist verhältnissmässig weiter, der Rücken kantig begrenzt, die Seiten eben und der Seitenlobus noch breiter und gerundeter als bei der Hauptform. Die Lobenlinie erinnert somit an die Gattung *Aphyllites*.

Lichas.

Lichas meridionalis n. sp.

Die neue Art vertritt *Lichas Haueri* Barr. in Südfrankreich und stimmt mit dieser Species, abgesehen von einigen nicht erheblichen Formunterschieden, überein. Da Barrande bereits eine sehr eingehende Beschreibung derselben geliefert hat, genügt es, die Unterschiede kurz anzugeben:

1. Das Profil des Frontallobus ist bei *Lichas Haueri* eine

ziemlich gleichmässig gebogene Linie; bei *Lichas meridionalis* verläuft der Umriss von der Occipitalfurche an zuerst geradlinig und biegt dann in einem stark abgestumpften Winkel nach unten zu um.

2. Der Frontallobus und die beiden kleinen, zur Seite desselben liegenden Wülste sind bei der neuen Art im Verhältniss wesentlich kürzer als bei *Lichas Haueri*. Die Länge der seitlichen Loben ist bei *Lichas meridionalis* um $^1/_3$ geringer; auch sind dieselben nicht, wie bei *Lichas Haueri*, nach unten zu verbreitert.

3. Die vorderen Furchen (sillon antérieur Barr.) werden bei grösseren Exemplaren von *Lichas meridionalis* nahe dem Vorderrande undeutlich, während sie bei *Lichas Haueri* immer als scharfe Einschnitte erscheinen.

Weniger Werth ist auf die Grösse zu legen; allerdings bleibt dieselbe bei dem grössten Exemplare von *Lichas meridionalis* noch um die Hälfte hinter *Lichas Haueri* zurück.

Leider kann über die weiteren Merkmale der vicariirenden Art nichts angegeben werden, da nur 6 Köpfe vorliegen, denen die beweglichen Wangen fehlen. Ich sammelte dieselben in den weissen F_2-Kalken des Pic de Cabrières.

Lichas meridionalis bildet mit *Lichas Haueri* und *Lichas armatus* Goldf. sp. eine natürliche Gruppe, die nur unter- und mittel-devonische Arten umfasst. Dieselbe zeichnet sich dadurch aus, dass die drei jederseits in der Hinterhauptsregion gelegenen Loben, welche bei allen übrigen Arten deutlich getrennt sind, zu je einer ovalen, deutlich gewölbten Erhöhung zusammenwachsen.

Harpes.

Harpes Rouvillei n. sp.

Von den verhältnissmässig wenig zahlreichen Arten des Mittel- und Unterdevon stehen *Harpes Montagnei* Barr. [1]) und *H. venulosus* Barr. [2]) der südfranzösischen Form am nächsten. Die Breite des Randsaumes am Kopfschild stimmt mit der erstgenannten, die flache Gestalt der randlichen Zone mit der letzteren Art überein. Die Hörner, welche die Fortsetzung der Randausbreitung bilden, sind von mittlerer Länge. Die Wölbung des eigentlichen Kopfschildes hält die Mitte zwischen dem steil aufsteigenden Profil von *H. venulosus* und der flachen Randung bei *H. Montagnei*. Der nach vorn gerückte Augenhöcker und die Glabella sind scharf und deutlich begrenzt *(Harpes*

---

[1]) Système silurien, I, p. 352, t. 9, f. 25–29.

[2]) Ibidem, p. 350, t. 8, f. 11–15; t. 9, f. 11—19.

venulosus), dagegen sind die Furchen auf dem hinteren Abschnitt der Glabella und der Wangen wie bei *H. Montagnei* schwach ausgeprägt. Man erkennt einen undeutlichen, der Occipitalfurche parallelen Einschnitt auf dem unteren, seitlichen Theile der Glabella. Ferner verläuft auf dem inneren, hinteren Abschnitt der Wangen eine kreisförmige Furche. Der Occipitalring erstreckt sich nur auf die Glabella und den zunächst angrenzenden Theil der Wangenschilder. Die Randausbreitung und der untere Abschnitt der Wangen bis zur Höhe der Augen hinauf sind in der für *Harpes* charakteristischen Weise von feinen Punkten durchlöchert. Die Löcher sind, wie gewöhnlich, an der Grenze von Randsaum und Mitteltheil am grössten. Stemmata sind auf dem Augenhöcker nicht wahrnehmbar. Es liegen nur Reste von drei mehr oder weniger vollständigen Köpfen vor, sodass über die weiteren Körpertheile nichts gesagt werden kann.

Von *Harpes macrocephalus* Goldf. aus dem Mitteldevon der Eifel unterscheidet sich die neue Art durch grössere Breite und Flachheit des Randes, durch steileres Ansteigen des Mitteltheils und durch abweichende Gestaltung der Einschnitte auf dem hinteren Theile der Glabella. Ferner werden bei der rheinischen Art die frei verlaufenden Hörner von dem Randsaum durch eine tiefe, schräg von oben hinten nach unten vorn verlaufende Furche abgegrenzt; diese Furche fehlt bei *Harpes Rouvillei*. *Harpes gracilis* Sandb.[1]) aus dem unteren Oberdevon von Nassau, dessen Original sich in der geologischen Landesanstalt befindet, unterscheidet sich durch geringere Breite und stärkere Wölbung des Randsaums, weitere Entfernung der Augen vom Vorderrande und geringere Breite der Occipitalfurche, scheint aber im Uebrigen der neuen Art sehr nahe zu stehen.

Die Unterschiede der übrigen unter-devonischen Arten, wie *Harpes Bischofi* A. Rœm.[2]) aus dem harzer Hercyn, *Harpes radians* Richt.[3]) aus den thüringer Tentaculiten-Schiefern, *Harpes d'Orbignyanus* Barr. (G_1), *Harpes reticulatus* Barr. (F_2) fallen nach einem Vergleich der Abbildungen unmittelbar in's Auge.

Harpes Rouvillei findet sich als Seltenheit in dem mittleren Mitteldevon von Ballerades und den Schichten von Bataille. Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Verfassers und der Faculté des sciences zu Montpellier.

---

[1]) Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, t. 3, f. 1.

[2]) Kayser. Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes, p. 11, t. 5, f. 9, 10.

[3]) Diese Zeitschrift, Bd. 15, 1863, p. 661, t. 18, f. 1—4.

Phacops.

Phacops fecundus Barr.

Barrande hat die vom Obersilur (E) bis an die obere Grenze des Unterdevon (G_2) verbreitete Species in eine Reihe von Varietäten getheilt, deren jede für eine bestimmte Stufe charakteristisch ist und somit als Mutation im neueren Sinne zu bezeichnen wäre. *Phacops fecundus* mut. *communis* Barr. (E_2) ist ausgezeichnet durch geringe Grösse, verhältnissmässig weite Entfernung der Augen vom Hinterrand, scharfe Abgrenzung der Occipitalfurche und sehr deutliche Ausprägung der Einschnitte auf der Glabella.

Phacops fecundus mut. *major* Barr. (F_2) besitzt Augen, die dem Hinterrande mehr genähert sind; die Occipitalfurche grenzt sich weniger deutlich ab und die Eindrücke der Glabella sind nur auf dem Steinkerne wahrnehmbar. Diese Mutation erreicht die bedeutendste Grösse; man findet Köpfe von 6 bis 7 cm Breite [1].

Phacops fecundus mut. *degenera* Barr. (G_1) besitzt endlich eine stark verbreiterte, flache Glabella und sehr wenig deutliche Eindrücke; die Flügel der Wangenschilder sind abgestutzt und erheblich kürzer als bei mut. *major;* auch ist der Occipitalring weniger deutlich abgesetzt. An Grösse bleibt die Art etwa um die Hälfte hinter der mut. *major* zurück. Die jüngste der im Prager Becken vorkommenden Formen, *Phacops fecundus* mut. *superstes* Barr. (G_2), kommt hier nicht in Betracht.

Bei genauerer Vergleichung der zahlreichen, aus harzer, rheinischen [2] und mediterranen Devonbildungen stammenden Exemplare ergab sich, dass die Mehrzahl mit *Phacops fecundus* mut. *major* die grösste Uebereinstimmung zeigt. In Bezug auf Wölbung und Breite der Glabella bilden sich allerlei Abweichungen heraus; jedoch liess sich bei allen Exemplaren die undeutliche vordere Abgrenzung des Occipitalrings und eine erhebliche Verlängerung der Wangenflügel sicher beobachten.

Kaum zu unterscheiden von *Phacops fecundus* mut. *major* sind die im weissen, halbkrystallinen Kalke des Pic de Cabrières zahlreich vorkommenden Trilobiten. Die Wangen sind stark verlängert und die Eindrücke der Glabella deutlich.

---

[1] Bei zwei hierher gehörigen, gleich grossen und in allen sonstigen Merkmalen übereinstimmenden Köpfen (von Konieprus) machte ich die Wahrnehmung, dass die Zahl der in einer Verticalreihe liegenden Ocellen und somit die Grösse der Augenfläche erheblichen Schwankungen unterliegt; bei dem einen Exemplar liegen in einer Verticalreihe je 5, bei den anderen je 7—8 Ocellen.

[2] Klosterholz bei Ilsenburg, Mägdesprung im Selkethal, Wildungen, Greifenstein.

Allerdings ist die letztere zuweilen etwas verbreitert und vorn abgestumpft; auch bleibt die allgemeine Grösse erheblich hinter der mut. *major* Böhmens zurück. Doch fallen diese geringen Verschiedenheiten gegenüber der allgemeinen Uebereinstimmung nicht in's Gewicht.

Einige Exemplare aus dem Klosterholze bei Ilsenburg [1]) erinnern ebenfalls durch die Länge der Wangenschilder am meisten an *Phacops fecundus* mut. *major.* Auf diese Form weist insbesondere auch ein zu einem sehr grossen Exemplar gehöriges Pygidium hin. Bei einigen jüngeren Exemplaren ist die Glabella in ähnlicher Weise wie bei gleich grossen Koniepruser Stücken stark gewölbt, und hier zeigt sich zugleich eine verhältnissmässig starke Granulirung; bei anderen, feiner gekörnten Stücken ist die Glabella breiter, niedriger und fünfseitig begrenzt. Jedoch findet, wie bereits KAYSER [2]) hervorgehoben hat, ein allmählicher Uebergang von den mit böhmischen Formen übereinstimmenden zu den abweichenderen Exemplaren statt, sodass Veranlassung zu einer besonderen Benennung nicht vorliegt.

Auch unter den von mir an der Ense bei Wildungen gesammelten Stücken lassen sich einige Verschiedenheiten wahrnehmen; gemeinsam ist allen hier vorkommenden Exemplaren die feine Granulirung, die auf Steinkernen kaum sichtbar ist. Die Form der Glabella ist bald mehr zugespitzt, bald mehr abgestumpft, bald aufgewölbt, bald flach. Doch finden sich auch hier alle Uebergänge. Das Vorhandensein sehr grosser Exemplare [3]) und die Länge der Wangenschilder weisen auch die Wildungener Formen in die Nähe von *Phacops fecundus* mut. *major.* Jch bezeichne die Wildungener und die vom Harz stammenden Stücke als *Phacops fecundus* cf. mut. *major* BARR.

Höchst wahrscheinlich gehören zu *Phacops fecundus major* die im Hercyn von Greifenstein und Bicken vorkommenden Formen. Wohin der im Unterdevon von Daleiden vorkommende *Phacops fecundus* gehört, steht noch nicht fest.

Phacops fecundus mut. nov. *supradevonica.*

(Siehe den Holzschnitt auf p. 470.)

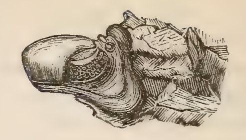
Eine in die nächste Verwandtschaft des *Phacops fecundus* mut. *degenera* gehörige Form geht in Südfrankreich (Cabrières)

---

[1]) Dieselben wurden von JASCHE gesammelt und befinden sich jetzt im Besitze des Verfassers; mehrere Exemplare sind besser erhalten, als die von KAYSER abgebildeten Stücke.

[2]) Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes, p. 21.

[3]) Diese Zeitschrift, 1885, p. 917, t. 48, f. 7. WALDSCHMIDT (l. c.) ist der Meinung, dass die meisten bei Wildungen vorkommenden Exemplare *Phacops fecundus* mut. *degenera* näher ständen.

bis in das mittlere Oberdevon hinauf. Wenigstens fand ich dieselbe hier in derselben Schicht mit *Goniatites circumflexus*, *G. subundulatus major* und *Orthoceras vittatum*. Die Wangenschilder sind kurz, wie bei mut. *degenera*, die Form der Glabella fünfeckig, die Wölbung meist unbedeutend. Die Granulation der Schale ist sehr fein, der Steinkern glatt, die Furchen sind selbst auf dem letzteren nur selten schwach angedeutet.

Als Unterschiede der neuen Form von *Phacops fecundus* mut. *degenera* müssen hervorgehoben werden: die geringe Ausbildung der Granulation und der Furchen, die sehr regelmässig fünfeckige Form der Glabella und die um die Hälfte geringere Grösse. Ferner sind die Rippen des Pygidium scharf, nicht abgeplattet, und die Breite desselben ist in Folge der Flachheit der Seitentheile viel bedeutender als bei der böhmischen Form. Vor Allem ist jedoch die Rhachis des Pygidium erheblich schmäler.

Die neue Mutation, von der 26 Exemplare (Köpfe und Pygidien) untersucht wurden, findet sich in der Umgegend von Cabrières am ersten Japhethügel in grauen, dickbankigen Kalken mit *Strophomena* sp. und *Rhynchonella triloba* Sow. Ferner kommt die Mutation am östlichen Abhang des Pic de Cabrières, an einer durch Verwerfung von dem Unterdevon getrennten Scholle braun-rothen Kalkes vor und findet sich hier zusammen mit zahlreichen, z. Th. riesenhaften Orthoceren und den genannten Goniatiten. Das Hinaufgehen von einer zu *Phacops fecundus* gehörigen Mutation bis in das Oberdevon ist nicht so auffällig, als es auf den ersten Blick scheint. Bereits Kayser erwähnt das Vorkommen einer hierher gehörigen Form im unteren Mitteldevon des Rupbachthals (Grube Königsberg). Ferner kommt auch im oberen Mitteldevon der Eifel eine grosse, dem *Phacops fecundus* sehr nahe stehende Form als Seltenheit vor. Das einzige Exemplar, das ich kenne, befindet sich in der Sammlung der czechischen Universität zu Prag und wurde mir von Herrn Prof. Novák gezeigt.

Phacops latifrons Bronn und *Schlotheimi* Bronn.

Die Unterschiede der beiden im Mitteldevon der Eifel häufig vorkommenden Arten sind ziemlich geringfügig und mit Sicherheit nur an einer genügenden Zahl ausgewachsener Exem-

plare nachzuweisen [1]). Bei *Phacops Schlotheimi* BRONN ist die Glabella verlängert, gewölbt und über den Vorderrand vorragend, bei *Phacops latifrons* BRONN ist dieselbe mehr breit, flach und besonders am Vorderrande niedrig. Dem entsprechend ist die gesammte Form des Kopfes bei *Phacops Schlotheimi* verlängert, bei *Phacops latifrons* verbreitert. Ausserdem stehen bei der erstgenannten Art die Augen dem Hinterrande der Glabella erheblich näher, als bei der letztgenannten, und die Furche, welche den Occipitalring nach vorn zu begrenzt, ist daher bei dieser deutlicher ausgeprägt. Die Augenhöhle ist bei *Phacops Schlotheimi* verhältnissmässig ausgedehnter als bei *Phacops latifrons.* Endlich sind ausgewachsene Exemplare von *Phacops latifrons* um mehr als das Doppelte grösser als solche der anderen Art. Bei grossen Stücken von *Phacops latifrons* ist die Glabella mit groben Granulationen bedeckt und auch auf dem Pygidium findet sich eine deutliche Körnelung.

Phacops Schlotheimi und *Ph. latifrons* kommen im ganzen Mitteldevon zusammen vor, doch so, dass meist die eine Art vorherrscht. Die aus dem Unterdevon häufig citirten Exemplare von „*Phacops latifrons*“ gehören nach KAYSER fast durchweg zu *Phacops fecundus.* Im untersten Horizont des rheinischen Mitteldevon, der Zone des *Spirifer cultrijugatus*, habe ich bereits Vertreter beider Arten gefunden; im Allgemeinen ist dann *Phacops Schlotheimi* in den *Calceola*-Schichten, *Phacops latifrons* im Stringocephalen - Kalk häufiger. Doch kommen typische Vertreter der ersteren Art auch noch in den das obere Mitteldevon vertretenden Goslarer Schiefern, sowie in dem höchsten Horizont desselben, den Rotheisensteinen von Brilon, vor.

Phacops occitanicus DE TROMELIN et de GRASSET.

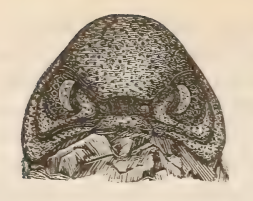
1850. *Phacops latifrons* VERNEUIL (non BRONN). Bulletin de la société géologique de France, Bd. 7, p. 167, t. 3, f. 1.
1877. *Phacops occitanicus* DE TROMELIN et DE GARSSET. Assoc. franç. avanc. des sciences. Le Havre (teste BARROIS).
1885. *Phacops latifrons* BRONN var. *occitanicus* DE TROM. et DE GRASS. BARROIS. Calcaire à polypiers, p. 75, t. 1, f. 1.

BARROIS hat die verschiedenen Bezeichnungen und Unterschiede der in Südfrankreich auftretenden vicariirenden Art meist richtig hervorgehoben. Mit Hilfe eines überaus reichen Materials kann ich die Angaben dieses Forschers erweitern.

BARROIS hält die Unterscheidung von *Phacops Schlotheimi* und *Ph. latifrons* nicht für durchführbar, da, wie er sagt, die Glabella bei den jungen Exemplaren des *Phacops occitanicus* viel

---

[1]) KAYSER. Jahrbuch der geolog. Landesanstalt für 1883, p. 35, 36. — FRECH. Cyathophylliden und Zaphrentiden etc., p. 9, Anm.




stärker vorspringt, als bei den älteren. Diese Beobachtung ist an sich zutreffend; jedoch würde dieselbe für die Unterscheidung von *Phacops latifrons* und *Ph. Schlotheimi* nicht in Betracht kommen, da zwischen diesen Formen noch andere Unterschiede bestehen.

Phacops occitanicus vereinigt einige Merkmale von *Ph. latifrons* mit solchen von *Ph. Schlotheimi.* Die breite Form der Glabella erinnert an die erstere, die Aufwölbung derselben am Vorderrande an die zweite Art. Die verhältnissmässige feine, gleichmässige Körnelung der Glabella stimmt mit *Phacops Schlotheimi*, der ziemlich breite Zwischenraum zwischen Auge und Hinterrand des Kopfes mit *Phacops latifrons* überein. Allerdings ist der Zwischenring, welcher bei der letzteren Art auf den Wangen nur angedeutet ist, bei der südfranzösischen Form überaus deutlich entwickelt. Bei beiden rheinischen Arten ist dagegen zwischen Glabella und Occipitalring ein deutlicher Zwischenring vorhanden, der in der Mitte eine Warze trägt; an Stelle dieses Zwischenringes ist, wie bereits Verneuil hervorgehoben hat, nur eine breite, glatte Vertiefung vorhanden.

Ferner sind bei *Phacops occitanicus* die Flügel der Wangenschilder verlängert und zugespitzt, und zwar in höherem Grade als bei den beiden rheinischen Arten. Die Augen sind stets gross, wohl entwickelt und stehen dem Unterrande ziemlich nahe. Bei einem wohlerhaltenen jungen Exemplare zählte ich 14 Verticalreihen, in deren jeder 6—7 Ocellen standen. Verneuil gibt etwas weniger (70—80 Linsen) an; seltener kommen auch bei Cabrières Stücke mit kleineren Augenflächen vor. Bei dem erwähnten jungen Exemplare liess sich gut beobachten, wie die kleinsten Ocellen sowohl am Ober- wie am Unterrande allmählich die Cornea durchbrechen. Das Pygidium ist bei *Phacops occitanicus* mit grösseren und feineren Körnchen über und über bedeckt, während dieselben bei *Phacops latifrons* nur angedeutet sind, bei *Phacops Schlotheimi* aber gänzlich fehlen.

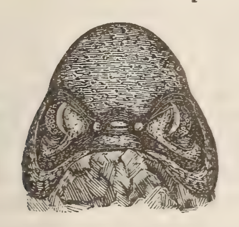
Zwei Köpfe aus den oberen Schichten des Mont Bataille erinnern mehr als die übrigen an *Phacops latifrons* s. str. Die Glabella ist mit groben, wenig zahlreichen Körnern bedeckt,

und die Augen sind verhältnissmässig klein, wie bei den meisten der grossen rheinischen Exemplare.

Phacops occitanicus findet sich, wie die beiden nördlichen Arten, in sämmtlichen Horizonten des Mitteldevon von Cabrières; in der *Cultrijugatus*-Zone des Val d'Isarne, in den mittleren Horizonten von Ballerades und an den Japhethügeln, sowie in den oberen Schichten des Mont Bataille. Barrois citirt die Art ausserdem noch vom Pic de Cabrières; jedoch stammt das von dem genannten Forscher bestimmte, sehr mangelhaft erhaltene Exemplar (das in Montpellier aufbewahrt wird) aus dem weissen krystallinen, für das Unterdevon charakteristischen Kalk des Pic und dürfte zu *Phacops fecundus* gehören [1]. Ausserdem hat Verneuil eine nach der Abbildung durchaus übereinstimmende Form von Sabero in Leon beschrieben, und einige der von Barrois aus Asturien citirten Formen dürften ebenfalls hierher gehören.

Die südfranzösische Art ist weit besser von den rheinischen Exemplaren zu unterscheiden, als die beiden in Deutschland vorkommenden Arten (? Varietäten) von einander. Selbst wenn man die beiden letzteren wieder vereinigen wollte, würde man die südfranzösische Form immer noch als locale Varietät erhalten können. So lange aber die ersteren als *Phacops latifrons* und *Ph. Schlotheimi* unterschieden werden, ist die südliche Form nicht als Varietät, sondern als Art zu bezeichnen.

Phacops Escoti n. sp.





Die neue Art bildet in Bezug auf zoologische Merkmale und geologisches Auftreten das Mittelglied von *Phacops Boecki* Corda (G_1, Oberes Unterdevon) und *Phacops occitanicus* de Trom. et de Grass. (Mitteldevon). An *Phacops Boecki* erinnert vor Allem die bedeutende Entwicklung und starke Vorwölbung der Glabella. Allerdings ist die Glabella bei *Phacops Boecki* gleichmässig gerundet, bei *Phacops Escoti* dagegen von

[1]) Die Bemerkung Kayser's (Ref. Neues Jahrbuch, 1887, I, p. 295), dass derselbe *Phacops* durch von Koenen als *Ph. fecundus* und von Barrois als *Ph. latifrons* beschrieben sei, erledigt sich damit. In der That kommen beide Arten vor.

annähernd fünfeckiger Form. Schon dieses Merkmal erinnert an die südfranzösische Varietät des *Phacops latifrons*. Ferner ist die Körnelung der Glabella, ähnlich wie bei dieser Art, deutlich ausgeprägt; insbesondere ist auch der Steinkern bei *Phacops Escoti* und *Ph. occitanicus* mit deutlichen Körnchen besetzt. Dagegen ist die Schale von *Phacops Boecki* nur mit feinen Granulationen versehen und der Steinkern meist vollständig glatt. Die Breite des grössten Kopfes der neuen Art beträgt 5 cm.

Der Zwischenring von *Phacops Escoti* ist auf den Wangenschildern deutlich ausgebildet, auf der Rhachis jedoch kaum angedeutet.

Als eigenthümliches Merkmal der neuen Art ist endlich noch die ungewöhnlich geringe Grösse der Augenfläche hervorzuheben. Ebenso sind die Ocellen ungewöhnlich klein. Pygidium und Leibesringe stimmen im Allgemeinen mit *Phacops occitanicus* überein, scheinen jedoch fast völlig glatt gewesen zu sein.

Phacops Escoti findet sich nicht selten am Col de Mourèze und auf dem Nordabhang des Bissounel in grauen, kieseligen Kalken, welche seitlich in den oberen Theil der krystallinen, weissen Kalke des Südabhanges übergehen. Das geologische Vorkommen weist somit auf oberes Unterdevon hin, und die nahe Verwandtschaft mit dem unter-devonischen *Phacops Boecki* bestätigt die Bestimmung der Stratigraphie.

Bronteus.

Bronteus meridionalis Trom. Grass.

1877. *Bronteus meridionalis* de Tromelin et de Grasset. Association française pour l'avancement des sciences. Le Havre.
1885. — Barrois. Calcaires à polypiers de Cabrières, p. 78, t. 1, f. 2.

Es liegen nur Pygidien und Kopfschilder vor, denen die beweglichen Wangen fehlen; jedoch macht die grössere Vollständigkeit des Materials eine Ergänzung der Beobachtungen von Barrois möglich. Die bei den grössten Exemplaren 2 cm lange Glabella ist gewölbt und mit deutlichen, dem Vorderrande parallelen Streifen bedeckt. Die Gestaltung der (von Barrois ausführlich beschriebenen) Loben und Furchen der Glabella ergibt sich am besten aus dessen Abbildung, stimmt übrigens im Wesentlichen mit der bei *Bronteus thysanopeltis* beobachteten überein. Es sei nur hervorgehoben, dass sich die hintere Spitze des Seitenlobus der Glabella als warzenförmige Erhebung abgrenzt. Die Occipitalfurche ist an den Seiten verbreitert. Die Gesichtsnaht beschreibt am Hinterrande des Kopfes einen tief eingeschnittenen Bogen, der hinten ein schmales,

spitz zulaufendes Stück der festen Wange begrenzt und vorn den halbkreisförmig vorspringenden Palpebralflügel abschneidet. Von dem letzteren verläuft die Gesichtsnaht parallel der Rückenfurche zum Vorderrand.

Das Pygidium ist scheinbar länglich gestaltet; in Wahrheit übertrifft die Breite (z. B. 3 u. 2,25 cm) die Länge (z. B. 2,8 u. 2 cm) um eine Kleinigkeit. Das grösste Exemplar besitzt eine Breite von 4 cm. Die Wölbung ist flach, der randliche Theil concav. Die Gelenkfläche ist in der Mitte gerade, an den Seiten abgerundet. Die Axe ist dreieckig und durch zwei wenig deutliche Furchen in einen breiteren Mitteltheil und zwei kleinere Seitenstücke getheilt.

Die sieben Rippen, welche auf jeder Seite stehen, und die nahe dem Hinterrande getheilte Mittelrippe haben viel Aehnlichkeit mit *Bronteus thysanopeltis;* nur sind bei dieser Art die Zwischenräume breiter und die Abgrenzung der Rippen erscheint schärfer. Der Aussenrand des Pygidium ist mit überaus feinen Stacheln besetzt.

Die Duplicatur des Pygidium ist mit kräftigen, dem Aussenrande parallelen Furchen versehen und erstreckt sich auf etwas weniger als die Hälfte der Länge. Die Streifen auf der Oberfläche des Pygidium sind feiner als auf dem Kopfschilde; sie stehen senkrecht zur Längsrichtung des Körpers und durchschneiden daher die Rippen in schiefem Winkel. Die Streifen sind auf den Seiten besonders deutlich, fehlen jedoch auch auf der Mitte nicht; bei einigen besonders wohlerhaltenen Stücken waren sie auch hier sichtbar (l. c., p. 79). Dagegen vermochte ich von einer Granulation der Schale nichts wahrzunehmen.

Untersucht wurden die Reste von 16 Exemplaren, die sich zum Theil in der Sammlung der Faculté des sciences von Montpellier befinden, zum Theil von mir gesammelt wurden. Die Art kommt in sämmtlichen Horizonten des Mitteldevon von Cabrières und, nach einem allerdings nicht sicher bestimmbaren Abdruck, auch im oberen Unterdevon (Col de Mourèze) vor; in der *Cultrijugatus*-Zone von Izarne habe ich sie zwar nicht selbst gefunden, doch scheint sie nach den bestimmten Angaben von Escot auch dort vorzukommen. Dagegen sammelte ich selbst verschiedene Exemplare in den Kieselkalken des Plateau von Ballerades und den oberen Mitteldevon-Schichten des Mont Bataille.

Bronteus Rouvillei n. sp.

Eebenfalls in den oberen Schichten des Mont Bataille findet sich eine mit der vorher beschriebenen nahe verwandte Art oder Varietät, von der leider nur Pygidien vorliegen. Dieselben

zeigen einige Unterschiede, welche die Abtrennung rechtfertigen dürften. Die Breite ist verhältnissmässig grösser als bei der Hauptform (2,6—1,9 cm). Zwar unterscheidet auch BARRANDE lange und breite Pygidien bei *Bronteus thysanopeltis;* jedoch ist der Unterschied auch in den extremen Fällen [1]) geringer, als zwischen *Bronteus meridionalis* und *Br. Rouvillei.* Ferner sind die Rippen des Pygidium bei der letzteren Art flacher; vor Allem ist jedoch die rudimentäre Axe kleiner und besitzt nicht dreieckigen, sondern verbreitert halbkreisförmigen Umriss. Auch ist dieselbe wesentlich stärker gewölbt, als bei *Bronteus meridionalis.* Die Duplicatur der Unterseite ist breiter, als bei der genannten Art und auf dem inneren Theile mit stark ausgeprägten concentrischen Furchen bedeckt. Die Stacheln des Aussenrandes sind sehr klein.

Die vorhandenen Exemplare (welche BARROIS nicht vorgelegen haben) befinden sich in der Sammlung der Faculté des sciences zu Montpellier.

Den wohlbekannten Typus der Gruppe bildet *Bronteus thysanopeltis*, der in den unteren und oberen Horizonten des böhmischen Unterdevon (F_2 und G_1) vorkommt; ferner gehören hierher *Bronteus clementinus* BARR. (G_2) [2]), der durch ungewöhnlich lange Stacheln ausgezeichnet ist, und vier wenig bekannte Arten, von denen je eine im Mitteldevon der Eifel und des Harzes gefunden ist, während die beiden anderen im Unterdevon Nordfrankreichs vorkommen.

Bronteus meridionalis unterscheidet sich von *Bronteus thysanopeltis* [3]) durch die Streifung der gesammten Oberfläche, die stärkere Wölbung des Kopfes, die grössere Ausdehnung der Axe des flacheren Pygidium und die Kleinheit der Stacheln. Im Unterdevon (Hercyn) von Wildungen in Waldeck kommt ein hierher gehöriger Trilobit vor, der durch v. KŒNEN [4]) als besondere Art, *Bronteus Waldschmidti,* beschrieben wurde, während WALDSCHMIDT [5]) denselben nur als eine von *Bronteus thysanopeltis* wenig verschiedene Varietät auffasst. Nach eingehender Vergleichung zahlreicher Exemplare von den verschiedenen Fundorten muss ich mich dieser letzteren Ansicht anschliessen. Allerdings besitzt das in der Sammlung der geologischen Landesanstalt befindliche Originalexemplar v. KŒNEN's erheblich längere Stacheln als die Stücke von Konieprus. Jedoch bildet

---

[1]) t. 47, f. 7. — t. 16 (Suppl.), f. 25.
[2]) Suppl. zu Bd. I, t, 1, f. 9, 10, p. 124.
[3]) BARRANDE. Système silurien, I, p. 843, t. 47, f. 6—12; Suppl., t. 16, f. 25, 26.
[4]) Neues Jahrbuch, 1882, I, p. 108.
[5]) Diese Zeitschrift, 1885, p. 916, t. 38, f. 2-6.

Waldschmidt verschiedene Exemplare ab, die in dieser Hinsicht durchaus mit der böhmischen Form übereinstimmen; auch habe ich selbst ein solches bei Wildungen gefunden. Weiter hat v. Kœnen mit vollem Recht hervorgehoben, dass an dem Pygidium des Wildungener Stückes die Rippen am Rande viel schmäler seien als die Zwischenräume und hierin von den Abbildungen Barrande's abwichen; jedoch liegen mir 5 Pygidien von Konieprus vor, die in dieser Hinsicht viel besser mit den Wildungener Exemplaren übereinstimmen als mit den Abbildungen Barrande's. Als die einzigen geringfügigen Unterschiede der Wildungener Localvarietät bleiben die grössere Länge und stärkere Biegung der Leibesringe, die undeutlichere Begrenzung des Occipitalringes nach vorn und die stärkere Wölbung der Glabella. Die namhaft gemachten Abweichungen sind kaum bedeutsamer als die Unterschiede, welche die böhmischen Exemplare auch unter sich erkennen lassen.

Nach dem Vorhergehenden besteht die Gruppe des *Bronteus thysanopeltis* (*Thysanopeltis* Corda) aus den folgenden Arten:

Bronteus thysanopeltis Barr. Unterdevon, $F_2 - G_1$, Böhmen,
— — var. *Waldschmidti* v. Kœnen. Unterdevon (= ? F_2), Wildungen,
— *clementinus* Barr. Oberes Unterdevon, G_2, Hlubocep bei Prag,
— *? acanthopeltis* Schnur. Mitteldevon, Eifel,
— *Barrandei* Hébert [1]) (mit durchbohrter Schale). Unterdevon (? Unt. Coblenz-Schichten), Fourmies in den Ardennen,
— *?? Bureaui* Trom. et Lebesc. Unterdevon, St. Julien de Vouvantes [2]),
— *meridionalis* Trom. et Grass. Mitteldevon, Cabrières,
— *Rouvillei* n. sp. Ob. Mitteldevon, Cabrières,
— sp. (nach Kayser im Mitteldevon des Harzes [3])),
— *Raphaëli* Barrois. Aelteres schieferiges Unterdevon, Hont de Ver (Haute Garonne),
— *Trutati* Barrois. Ebendaselbst, Hont de Bicoulous (Haute Garonne).

[1]) Bull. de la société géolog. de France, 2 sér., 12, 1855, p. 1177.

[2]) Die Art soll sich von *Bronteus thysanopeltis* durch die Kleinheit und die grössere Zahl der Stacheln auszeichnen. Bei der Variabilität, welche die hierher gehörigen Arten in dieser Hinsicht besitzen (s. o.), muss die Art als durchaus zweifelhaft angesehen werden.

[3]) Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes, p. 255.

[4]) Annales de la société géologique du Nord, XII, 1886, p. 131, t. 3, f. 2.

[5]) l. c., p. 134, t. 3, f. 3.

Bronteus subcampanifer nov. sp.

Es liegen nur Pygidien, sowie einige der losen Wangen beraubte Kopfschilder vor, die jedoch der neuen Art mit voller Sicherheit ihre Stellung in der Gruppe des *Bronteus campanifer* Beyr. anweisen. Die Kopfschilder sind gewölbt, der breite Occipitalring am Hinterrande ist undeutlich begrenzt. Die Glabella erscheint fast glatt; nur auf dem hinteren schmalen Theile bemerkt man zwei breite, undeutliche Längsfurchen, ähnlich wie bei *Bronteus Dormitzeri.* Der Vorderrand der Glabella ist etwas stärker als bei der genannten Art — jedoch weniger als bei *Bronteus campanifer* — hervorgewölbt. Das Kopfschild ist — besonders am Vorderrand und am Occipitalring — mit feinen, scharf eingerissenen Querfurchen bedeckt. Die festen Wangen besitzen neben den Occipitalfurchen einen oblong gestalteten Vorsprung mit abgerundeten Ecken; nach vorn zu verläuft die Gesichtsnaht in geringer Entfernung von der die Glabella begrenzenden Furche, parallel zu der letzteren.

Das Pygidium ist glockenförmig aufgewölbt und besitzt einen halbkreisförmigen, wenig verlängerten Umriss. Die Form der Wölbung ist die gleiche, wie bei den älteren Exemplaren von *Bronteus campanifer.* Das Rudiment der Rhachis tritt wie bei *Bronteus Brongniarti* deutlich hervor und besitzt dreieckigen Umriss. Der distal gelegene Winkel dieses Dreiecks ist stark abgerundet. Die Furchen des Pygidiums verlaufen nicht radial, wie bei den genannten böhmischen Arten, sondern biegen nahe der Rhachis in eine der Axe des Körpers parallele Richtung um. Auch eine mediane Furche ist schwach angedeutet.

Die vordere Fuche des Pygidiums ist am deutlichsten ausgebildet. Der Zwischenraum zwischen je zwei Furchen ist, wie bei *Bronteus Dormitzeri*, gewölbt[1]; am deutlichsten ist die Wölbung des Vorderrandes ausgebildet. Der peripherische, nicht gefurchte Raum ist wie bei der genannten Art schmal und fällt ziemlich steil ab. Die Duplicatur des Pygidiums ist mit scharf eingerissenen, dem Rande parallelen Furchen bedeckt. Die ganze äussere Oberfläche des Pygidiums erscheint — abweichend von den verwandten böhmischen Arten — mit feinen Körnchen besät.

Von *Bronteus Verneuili* Oehlert et Davoust[2]) unterscheidet sich *Bronteus subcampanifer* durch flachere Wölbung der Glabella, das Vorhandensein von Lateralfurchen auf derselben und das Fehlen einer Medianfurche auf der Glabella. Die Art kommt im mittleren Unterdevon Nordfrankreichs vor.

---

[1]) Bei *Bronteus campanifer* und *Br. Brongniarti* ist derselbe flach.

[2]) Bulletin de la société géologique de France, 3 sér., t. 7 (1879), t. 13, f. 2, p. 703.

Die untersuchten 10 Exemplare stammen zum grössten Theil aus dem oberen Mitteldevon des Mont Bataille und dem unteren Mitteldevon von Ballerade und befinden sich zum grösseren Theil in der Sammlung der Faculté des sciences zu Montpellier.

Das Hinaufreichen der unter-devonischen Gruppe des *Bronteus campanifer* in das Mitteldevon ist von grossem Interesse. Erwähnt sei noch, dass *Bronteus intumescens* A. Rœm.[1]) aus dem *Calceola*-Schiefer des Harzes, nach der allerdings mangelhaften Abbildung zu schliessen, wahrscheinlich auch hierher gehört.

Ein Pygidium unterscheidet sich von der Mehrzahl der übrigen durch Flachheit der Wölbung. Der Abfall nach dem distalen Ende zu ist gleichmässiger; kaum findet sich eine Andeutung irgendwelcher Rundung. Auch scheint die Oberfläche der Schale, nach den geringen Resten zu urtheilen, völlig glatt gewesen zu sein. Von einem im Berliner Museum befindlichen, ungefähr gleich grossen Exemplar des *Bronteus Dormitzeri* ist dies Pygidium kaum zu unterscheiden; ich bezeichne dasselbe vorläufig als *Bronteus Dormitzeri* Barr.? Der Fundort ist nach der Etiquette „Mont Bataille", also Mitteldevon. Eine genauere Niveaubestimmung ist unmöglich, da das Stück nicht von mir gesammelt wurde und am Mont Bataille die ganze Schichtenfolge des Mitteldevon vorhanden ist.

---

[1]) Palaeontographica, Bd. 3, 1854, t. 11, f. 25.

Vorläufige Uebersicht der Versteinerungen des Unter- und Mitteldevon von Cabrières.

	Cabrières.					Prag.	Asturien.			West-Frankreich.	West-Deutschland.			
	Weisser Kalk des Pic, (F_2).	Kieselkalk des Bissounel mit *Phacops Escoti.*	Zone des *Spirifer cultrijugatus.*	Schichten von Ballerades.	Schichten von Bataille.	Unterdevon von Prag, F_2.	Schichten von Ferrones.	Schichten von Arnao.	Schichten von Moniello.	Kalk von Chaudefonds (Maine et Loire).	Obere Coblenzschichten.	Zone d. *Spir. cultrijugatus.*	Stufe d. *Calc. sandalina.*	Stufe d. *Stringoc. Burtini.*
Trilobitae.														
Bronteus.														
— *meridionalis*	.	?	+	+	+									
— *Rouvillei*	.	.	.	.	+									
— *subcampanifer*	.	.	+	+	+									
— *Dormitzeri?*	.	.	?	.	.	+								
Phacops.														
— *fecundus major*	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	?	?	.	?
— cf. *lateseptatus*	+	.	.	.	.	+								
— *Escoti*	.	+												
— *occitanicus*	.	.	+	+	+	.	.	+	?					
— cf. *latifrons*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Cheirurus.														
— *gibbus*	+	.	.	.	.	+	.	.	.	?	.	.	.	?
Lichas.														
— *meridionalis*	+													
Proëtus.														
— *Cuvieri?*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	
— *complanatus* var.	+	.	.	.	.	+								
— aff. *planicaudae*	+													
— n. sp.	+													
— sp.	.	.	.	+										
Harpes.														
— *Rouvillei*	.	.	.	.	+									
Cephalopoda.														
Goniatites (Tornoceras).														
— — aff. *mithrax*	+													
— *(Maeneceras).*														
— — n. sp.	+													
— *(Anarcestes).*														
— — *Rouvillei*	+													
— — n. sp. aff. *subnautilino*	+													

	Cabrières.					Prag.	Asturien.			West-Frankreich.	West-Deutschland.			
	Weisser Kalk des Pic, (F_2).	Kieselkalk des Bissounel mit *Phacops Escoti*.	Zone des *Spirifer cultrijugatus*.	Schichten von Ballerades.	Schichten von Bataille.	Unterdevon von Prag, F_2.	Schichten von Ferrones.	Schichten von Arnao.	Schichten von Moniello.	Kalk von Chaudefonds (Maine et Loire).	Obere Coblenzschichten.	Zone d. *Spir. cultrijugatus*.	Stufe d. *Calc. sandalina*.	Stufe d. *Stringoc. Burtini*.
Goniatites (Anarcestes).														
— — n. sp. aff. *vernae* .	+													
— *(Aphyllites).*														
— — n. sp. aff. *Dannenbergi*	+													
Orthoceras.														
— cf. *pseudocalamiteum* .	+													
— sp.	+													
Gastropoda.														
Loxonema.														
— sp.	.	.	+											
Capulus.														
— *multiplicatus?*	+													
— sp.	.	.	.	.	+									
Lamellibranchiata.														
Avicula.														
— ? sp.	+													
Conocardium.														
— aff. *bocksbergensi* . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
Brachiopoda.														
Rhynchonella.														
— *velox*	+	.	.	.	.	+								
— *gibba*	+	.	.	.	.	+								
— *Wahlenbergi*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
— n. sp. aff. *Orbignyanae*	.	.	+	.	+									
— *protracta?*	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
— n. sp.	+													
Pentamerus.														
— *Oehlerti*	.	.	+	.	+	.	.	+	+					
— — var. *languedociana* .	.	+	+	.	+									
— cf. *Sieberi*	.	.	+											
— *Sieberi* var.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	?	.	.		
— *globus?*	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Atrypa.														
— *reticularis*	.	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	+	+
— *aspera*	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+

	Cabrières.					Prag.	Asturien.			West-Frankreich.	West-Deutschland.			
	Weisser Kalk des Pic, (F_2).	Kieselkalk des Bissounel mit *Phacops Escoti.*	Zone des *Spirifer cultrijugatus.*	Schichten von Ballerades.	Schichten von Bataille.	Unterdevon von Prag, F_2.	Schichten von Ferrones.	Schichten von Arnao.	Schichten von Moniello.	Kalk von Chaudefonds (Maine et Loire).	Obere Coblenzschichten.	Zone d. *Spir. cultrijugatus.*	Stufe d. *Calc. sandalina.*	Stufe d. *Stringoc. Burtini.*
Atrypa.														
— *? audax*	+	.	.	.	.	+								
— *? Philomela*	+	.	.	.	.	+								
— *Thetis ?*	+	.	.	.	.	+								
Merista.														
— *plebeia*	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
— *passer ?*	+	.	.	.	.	+								
— *Baucis*	+	.	.	.	.	+								
— *securis*	+	.	.	.	.	+								
Spirifer.														
— *indifferens*	+	.	.	.	.	+								
— *superstes*	+	.	.	.	.	+								
— cf. *simplex*	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
— *curvatus* var.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	
— *speciosus*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	
— *gerolsteiniensis*	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
— *Cabedanus*	.	.	+	.	.	.	+	+						
— — mut. nov.	.	+												
— *cultrijugatus*	.	.	+	.	.	.	.	?	.	.	.	+		
— *trisectus* mut. nov.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+			
— *pseudospeciosus*	.	.	+											
— n. sp. aff. *macrorhyncho*	.	.	.		+									
— *(Martinia).*														
— — cf. *umbonata*	+													
Strophomena.														
— *lepis*	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+
— *subtetragona*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
— *interstrialis*	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+
— *depressa*	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+
Orthis.														
— *striatula*	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+
— *eifeliensis*	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
— *oblata*	.	.	+											
— *dorsoplana*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+			
— *tenuissima*	+	.	.	.	.	+								
Chonetes.														
— *dilatata*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+		

	Cabrières.					Prag.	Asturien.			West-Frankreich.	West-Deutschland.			
	Weisser Kalk des Pic, (F_2).	Kieselkalk des Bissounel mit *Phacops Escoti.*	Zone des *Spirifer cultrijugatus.*	Schichten v. Ballerades.	Schichten von Bataille.	Unterdevon von Prag, F_2.	Schichten von Ferrones.	Schichten von Arnao.	Schichten von Moniello.	Kalk von Chaudefonds (Maine et Loire).	Obere Coblenzschichten.	Zone d. *Spir. cultrijugatus.*	Stufe d. *Calc. sandalina.*	Stufe d. *Stringoc. Burtini.*
Anthozoa.														
Tetracorallia.														
Amplexus.														
— *Barrandei?*	+	.	.	.	.	+								
— aff. *hercynico* . . .	.	+												
— sp. α.	.	.	+	+										
Zaphrentis.														
— aff. *giganteae*	.	.	.	+	+									
Cyathophyllum.														
— *helianthoides*	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	?	.	+	
— aff. *heterophyllo* . . .	.	+												
— cf. *dianthus*	.	.	.	.	+									
— cf. *Lindstroemi* . . .	.	.	+											
— cf. *ceratites*	.	.	+											
— *caespitosum*	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+
Phillipsastraea.														
— *Hennahi*	.	.	.	.	+									
— *Barroisi*	.	.	.	+	+									
Actinocystis.														
— aff. *maximae*	.	.	÷	+	+									
Cystiphyllum.														
— *vesiculosum*	.	?	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+
Calceola.														
— *sandalina*	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+
Tabulata.														
Favosites.														
— *Goldfussi*	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+
— sp. α	.	.	+											
— sp. β	.	.	.	+	+									
— sp.	+													
Striatopora.														
— aff. *crassae*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
— sp.	.	.	+											
Coenites.														
— cf. *clathrata*	.	.	+	+	.	.	.	?	?					
Alveolites.														
— cf. *reticulata*	.	+	+	+	+	.	?							

	Cabrières.					Prag.	Asturien.			West-Frankreich.	West-Deutschland.			
	Weisser Kalk des Pic (F_2).	Kieselkalk des Bissounel mit *Phacops Escoti*.	Zone des *Spirifer cultrijugatus*.	Schichten von Ballerades.	Schichten von Bataille.	Unterdevon von Prag, F_2.	Schichten von Ferrones.	Schichten von Arnao.	Schichten von Moniello.	Kalk von Chaudefonds (Maine et Loire).	Obere Coblenzschichten.	Zone d. *Spir. cultrijugatus*.	Stufe d. *Calc. sandalina*.	Stufe d. *Stringoc. Burtini*.
Chaetetes.														
— sp.	.	+												
Monticulipora.														
— aff. *Torrubiae*	.	.	+	+	+	.	?	?	?					
— n. sp. (grosszellig)	.	+	+	+										
Fistulipora.														
— sp. α	.	.	+	+	+									
— sp. β	.	.	+	.	+									
— sp. γ	.	.	+	+										
Heliolites.														
— *porosa*	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Aulopora.														
— *repens*	.	.	+	+		.	.	.	.	.	.	+	+	+
Syringopora.														
— sp.	.	.	+	+	+									
Stromatoporidae.														
Stromatoporella.														
— sp.	.	.	+	+										
Actinostroma.														
— sp.	.	.	.	.	+									

Die Verbreitung der ober-devonischen Versteinerungen von Cabrières.

	Cabrières. Unteres Oberdevon.	Mittleres Oberdevon.	Oberes Oberdevon.	Unt. Oberdevon. Büdesheim.	Martenberg bei Adorf.	Wildungen.	Dillenburg (Unterstes Oberdev.)	Nehden.	Ob. Oberdevon. Enkeberg bei Brilon.	Fichtelgebirge.	Ebersdorf i. Schlesien.
Trilobitae.											
Phacops.											
— cf. *cryptophthalmus* . .	.	+	.	.	?	.	.	.	.	?	?
— *fecundus* mut. *supradevonica*	.	+									
Dechenella.											
— *Escoti.*	.	+									
Cephalopoda.											
Goniatites. (*Gephyroceras.*)											
— — *intumescens*	+	.	.	.	+	+					
— — *orbiculus*	+	.	.	+							
— — *complanatus* . . .	+	.	.	+	+						
— — *affinis*	+	.	.	+	+						
— — *wildungensis* . . .	+	.	.	.	.	+					
— — *lamellosus*	+	.	.	.	.	.	+				
— — *calculiformis* . . .	+	.	.	+	+						
— — *tuberculatus* . . .	+	.	.	.	+						
— — *forcipifer*	+	.	.	.	+	+	+				
— (*Tornoceras.*)											
— — *simplex*	+	.	.	+	+	+					
— — *circumflexus* . . .	+	+	.	+	?	+	.	+	+		
— — *circumflexus* var. nov.	.	+									
— — *sacculus*	.	+	.	.	.	.	.	+			
— — *Verneuili*	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+(?)
— — *amblylobus*	.	+	.	.	.	.	.	+			
— — *planilobus*	.	+	+	.	.	.	.	+	?		
— — *subpartitus*	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	
— — *oxyacantha* . . .	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	
— — *curvispina*	.	+	.	.	.	.	.	+			
— — *umbilicatus*	.	+	.	.	.	.	.	+	?		
— — *Escoti*	.	.	+								
— — *sulcatus*	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+
— — *auris*	+	.	.	+	+	+					
— — *undulatus*	+	.	.	.	.	.	.	+			
— — *subundulatus* . . .	.	+									
— — — var. *falcata* . .	.	+									
— — — var. *major* . .	.	+									
— — *planidorsatus* . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	

	Cabrières.			Unt. Oberdevon.					Ob. Oberdevon.		
	Unteres Oberdevon.	Mittleres Oberdevon.	Oberes Oberdevon.	Büdesheim.	Martenberg bei Adorf.	Wildungen.	Dillenburg (Unterstes Oberdev.	Nehden.	Enkeberg bei Brilon.	Fichtelgebirge.	Ebersdorf i. Schlesien.
Goniatites.											
(Sporadoceras.)											
— — *Bronni* (*Muensteri* auct.)	.		+	.	.	.	.	.	+	+	+
— — *subbilobatus*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
— — *hercynicus* var. . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	
— *(Beloceras.)*											
— — *multilobatus* . . .	+	.	.	.	+						
— *(Prolecanites.)*											
— — n. sp.	+										
Clymenia											
(Cyrtoclymenia.)											
— — *angustiseptata* . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+
— — n. sp. aff. *flexuosae* .	.	.	+								
— — *binodosa*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
— — *Dunkeri*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	
— — *laevigata*	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+
— — n. sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
— *(Oxyclymenia).*											
— — *striata*	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+
— — *undulata*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
— *(Gonioclymenia).*											
— — *speciosa*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
Bactrites.											
— *carinatus*	.	?	.	+	.	.	.	?			
Orthoceras.											
— *subflexuosum*	?	.	.	.	+						
— *vittatum*	.	+	.	.	+						
Gomphoceras.											
— sp.	.	+	+								
— sp.	.	.	+								
Gastropoda.											
Loxonema.											
— *arcuatum*	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	
Pleurotomaria.											
— *prisca*	+	.	.	+	.	+					
Euomphalus											
— aff. *laevi*	.	.	+								
Capulus.											
— *ausavensis?*	+	.	.	+							
Lamellibranchiata.											
Cardiola.											
— *retrostriata*	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+
— *nehdensis*	+	+	.	.	.	.	.	+			

	Cabrières.			Unt. Oberdevon.					Ob. Oberdevon.		
	Unteres Oberdevon.	Mittleres Oberdevon.	Oberes Oberdevon.	Büdesheim.	Martenberg bei Adorf.	Wildungen.	Dillenburg (Unterstes Oberdev.	Nehden.	Enkeberg bei Brilon.	Fichtelgebirge.	Ebersdorf i. Schlesien.
Cardiola.											
— *duplicata*	+	.	.	.	+						
— cf. *subradiata*	+										
— *inflata*	+										
— *articulata*	+	.	.	.	+						
Lunulicardium.											
— aff. *bickensi*	+	.	.	.	?						
Mytilarca? Beyrichi . .	+	.	.	.	?						
Posidonia.											
— *venusta*	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Avicula.											
— sp.	+										
Brachiopoda.											
Rhynchonella.											
— *pugnus?*	.	+									
— *triloba* var.	.	+									
Camarophoria.											
— *formosa*	+	+	.	+	.	+	?				
— *subreniformis* var. nov. .	.	+	.	.	.	.	.	?			
— n. sp.	+										
Nucleospira.											
— *lens?*	.	+									
Atrypa.											
— *canaliculata?*	.	+									
Orthis.											
— ? n. sp.	.	+	.	.	.	.	.	+			
Anthozoa.											
Petraia.											
— *decussata*	+	.	+	?	+	.	.	.	+	+	+
Cladochonus.											
— *tubaeformis*	+	.	.	.	.	.	+				

Die vorstehende Liste dürfte später nur bei den Gastropoden und Lamellibranchiaten einige, nicht sehr in's Gewicht fallende Aenderungen erfahren.

Inhalt.

	Cal	Böhmen.	Ostalpen.
Oberes Obersilur.	Schwarzer Schiefer m und *Cardi* *Orthoceras.*	E_2	Rothe Orthoceren-Kalke des Wolayer See's und Kokberges (Karnische Alpen).
Unteres Obersilur.	Fe	E_1	? Schwarzer Kalk von Dienten mit *Cardiola interrupta* (Salzburg).
Oberes Untersilur.	Schiefer Glanzy mit *O.* *niae*, *O.* o- *Porambonit* *mena expa* deen, T	D_5 $D_4 - D_3$	*Strophomena*-Schiefer des Uggwathales (Karnische Alpen) mit *Strophomena expansa*, *Orthis calligramma*.
Unteres Untersilur.	*Asaphus*-S *Ogygia de*en *Placoparia* *Illaenus*, A *dymogr*	$D_2 - D_1\gamma$	Phyllite z. Th.
Uebergang vom Cambrium zum Silur.	Armoricanis mit *Lingula* *L. Lesueuri* mergeliger mit „V	$D_1\beta - D_1\alpha$	Phyllite z. Th.



I. Die Gliederung des Silur von Cabrières.

	Cabrières.	Asturien und Pyrenäen.	Sierra Morena.	Nordfrankreich und Belgien.	England.	Böhmen.	Ostalpen.
Oberes Obersilur.	Schwarzer, bituminöser Schiefer mit Kalkknollen und *Cardiola interrupta*, *Orthoceras*, *Monograptus*.	Schichten von St. Béat mit *Cardiola interrupta*, *Orthoceras bohemicum* etc. (Pyrenäen). ? Schistes et quarzites de Corral (Asturien).	Schwarzer, bituminöser Schiefer der Umgegend von Cordoba mit *Cardiola interrupta*, *Orthoceras bohemicum* BARR. und Graptolithen.	„Schistes ampéliteux" mit *Cardiola interrupta*, *Orthoceras*, *Monograptus*.	Ludlow. Ludlow - Shale.	E_2	Rothe Orthoceren-Kalke des Wolayer See's und Kokberges (Karnische Alpen).
Unteres Obersilur.	Fehlt ?				Wenlock. Llandovery.	E_1	? Schwarzer Kalk von Dienten mit *Cardiola interrupta* (Salzburg).
Oberes Untersilur.	Schiefer von Grand-Glanzy mit *Orthis Actoniae*, *O. calligramma*, *Porambonites*, *Strophomena expansa*, Cystideen, Tabulaten.			Grès de May in Nordfrankreich. Schichten von Gembloux mit *Orthis Actoniae* und O. *calligramma* in Belgien.	Caradoc - Bala mit *Orthis Actoniae*, *O. calligramma*, *Strophomena expansa*.	D_5 $D_4 - D_3$	*Strophomena* - Schiefer des Uggwathales (Karnische Alpen) mit *Strophomena expansa*, *Orthis calligramma*.
Unteres Untersilur.	*Asaphus* - Schiefer mit *Ogygia desiderata (?)*, *Placoparia Tourneminei*, *Illaenus*, *Aeglina*, *Didymograptus (?)*.	Schistes ardoisiers de Luarca à *Calymene Tristani*, *Asaphus glabratus* etc.	*Asaphus* - Schiefer mit *Calymene Tristani*, *C. Aragoi*, *Placoparia Tourneminei*.	Calymene - Schiefer (*Calymene Aragoi*, *Placoparia Tourneminei*) in Frankreich. Quarzites de Blammont etc. in Belgien.	Llandeilo - Flags mit riesigen Asaphiden (*A. tyrannus*).	$D_2 - D_1\gamma$	Phyllite z. Th.
Uebergang vom Cambrium zum Silur.	Armoricanischer Quarzit mit *Lingula Rouaulti* u. *L. Lesueuri*. Daneben mergeliger Sandstein mit „*Vexillum*".			Grès armoricain mit *Lingula Rouaulti*, *L. Lesueuri*, *Asaphus armoricanus*, „*Vexillum*".	Arenig - Skiddaw.	$D_1\beta - D_1\alpha$	Phyllite z. Th.

rièr

nd.
nkre
von.)

alk | Nie
rnw |

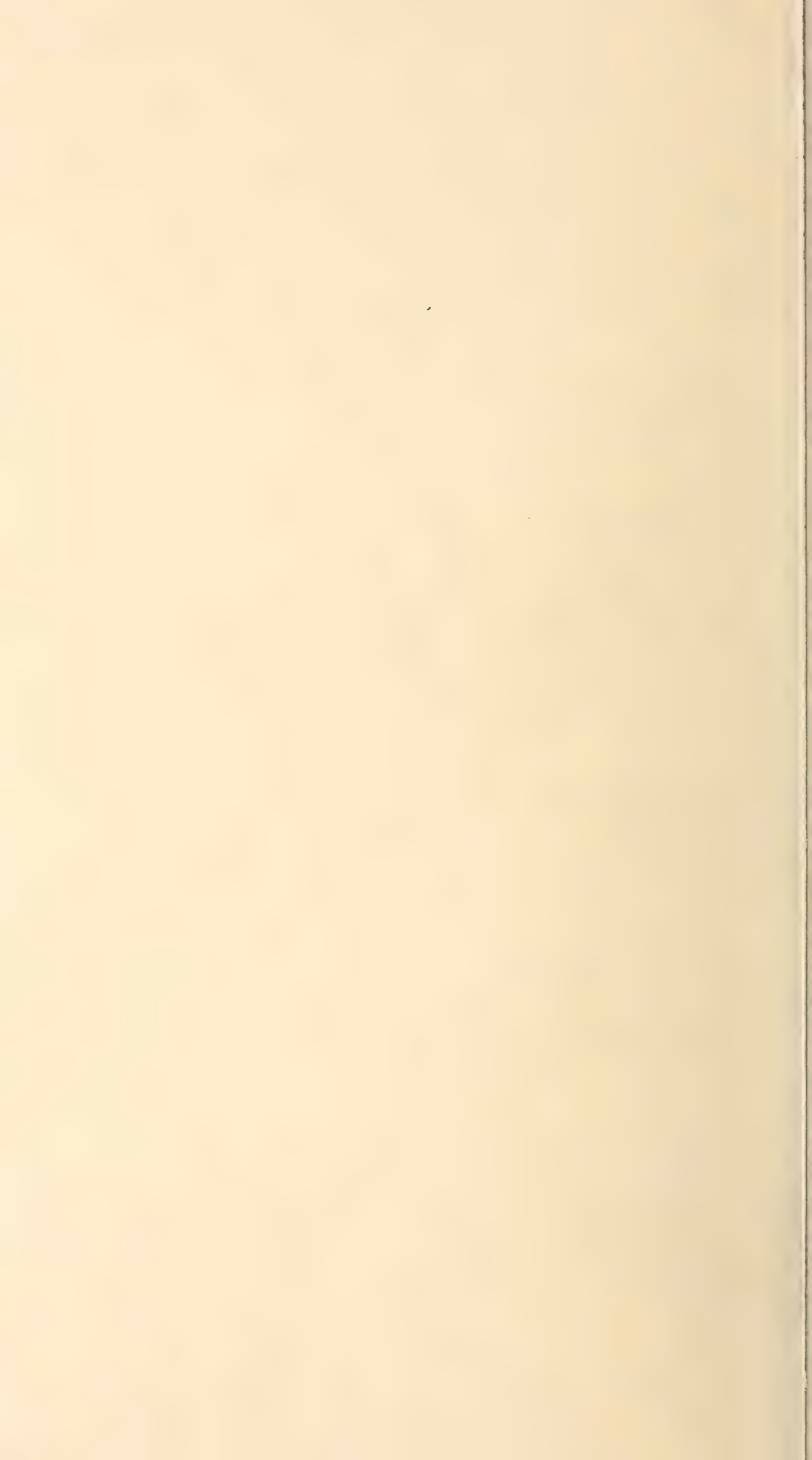
| Go
| Cy

lSal- | Sc
Lower | Sc
rquay | Wild
ex, G. | Ro
rens. | Ador
rquay. | Un
| burg

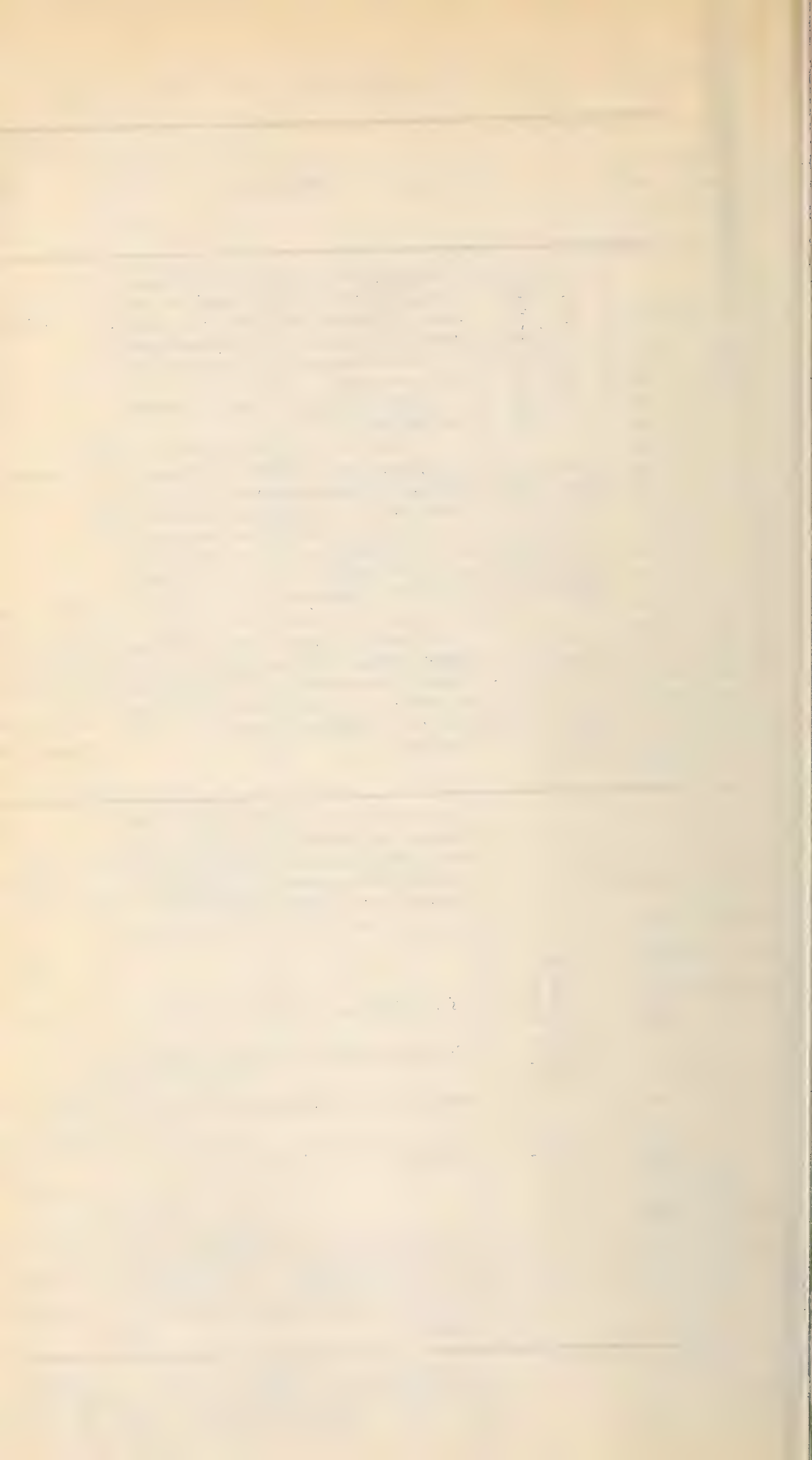
| Ob
| (Bril
| Ob
ngoce- | *Cyatl*
| *lum*
| Mi
ton, | *Spiri*
| *minor*
| Un
| *Rens*
| Cr
| *prim*
| *thyca*

| Ob
| *ferita*
| Gren
lceola | *Sp.*
| Un
e bei | *phom*
Hole | Sc
oot). | *Orth*
| *macr*

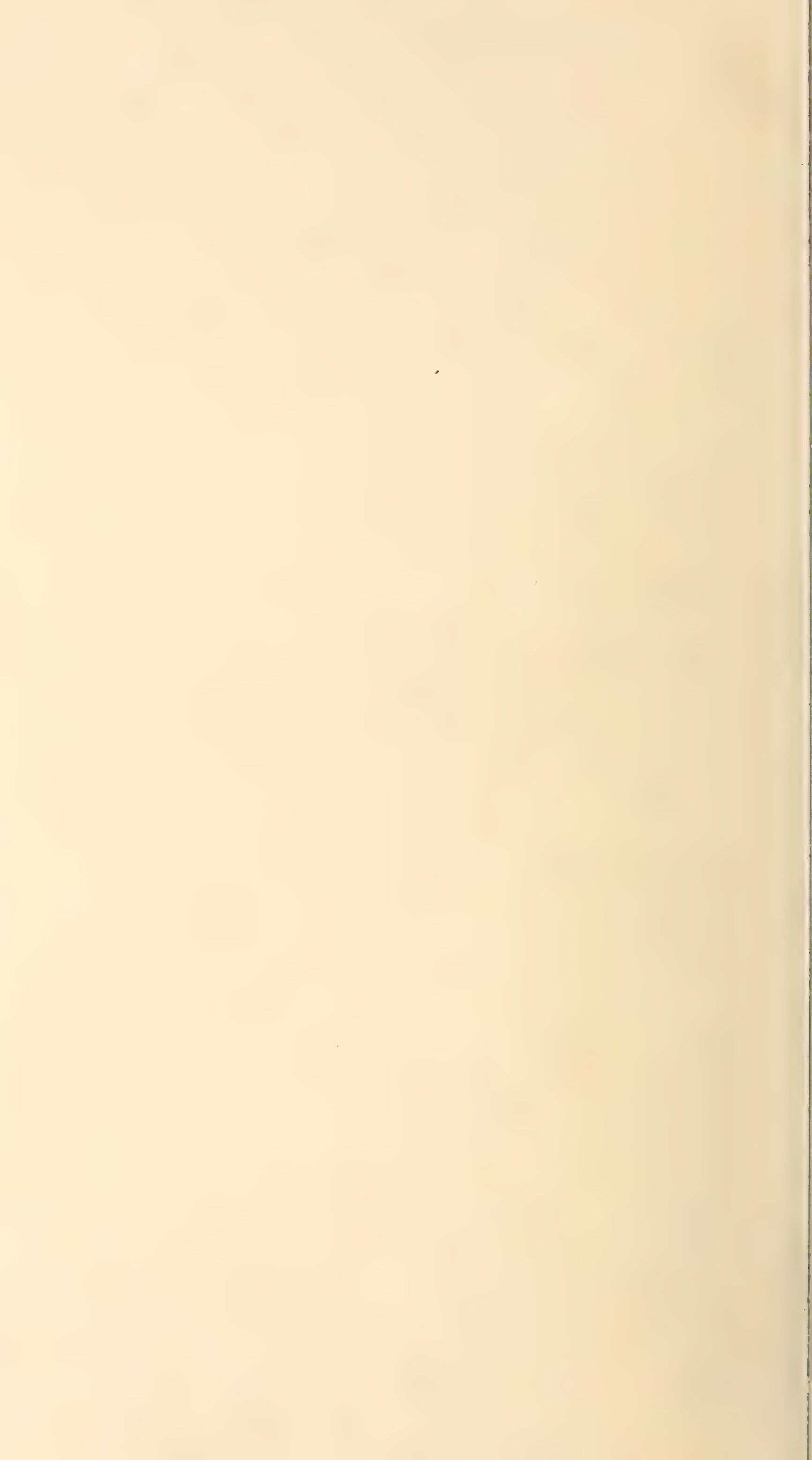
rington | Ob
nds |
quay). |
tern | Co
lway | tabau



		Cabrières.	Asturien.	Pyrenäen und Loire.	Belgien.	England. West-Frankreich. (Unterdevon.)	Westliches Deutschland.	Ostalpen (Grazer Bucht, Karawanken, Karnische Alpen).	Böhmen.	Nordamerika.	
Ober-Devon.	Oberes Oberdevon. Clymenien-Stufe.	Rother Nierenkalk mit *Goniatites subbilobatus*, *G. Bronni*, *G. sulcatus*, *Clymenia undulata*, *Cl. laevigata*, *Cl. striata*, *Cl. angustiseptata*, *Cl.* aff. *flexuosae*, *Cl. speciosa*; *Petraia decussata*. Grauer Plattenkalk (versteinerungsarm).	Rother Sandstein (Grès) von Cué (versteinerungsleer).		Famennien in verschiedener Facies, z. B.: Calcaire d'Etroeungt à *Clym. laevigata*, *undulata*, *Spir. distans*. — Calcaire et Schistes. Psammites d'Evieux. Schistes de Sains à *Rhynch. letiensis*. — Psammites de Montfort.	Clymenien-Kalk von Petherwyn (Cornwall).	Nierenkalk des Enkeberges.	Clymenienkalk von Graz mit *Clymenia laevigata*, *Cl. undulata*, *Cl. speciosa*. Clymenienkalk des Gross-Pal bei Tischlwang (Karnische Alpen).		Catskill-Sandstein (Old-Red-Facies).	
	Mittleres Oberdevon. Stufe d. *Goniatites curvispina* u. *subpartitus*.	Dolomite und Plattenkalke m. Pyritkernen, rothe Kalke mit *G. subpartitus*, *G. curvispina*, *G. oxyacantha*, *G. circumflexus*, *G. Verneuili*, *G. subundulatus*, *G. umbilicatus*, *Bactrites*. — *Phacops*-Kalk von Japhet mit *Ph. fecundus supradevonicus* u. *Rhynchonella triloba*.			Schistes de Marienbourg à *Rh. Dumonti*. — Macigno de Souverain-Pré. Schistes de Senzeilles à *Rh. Omaliusi*. — Psammites d'Esneux. Schistes.		Goniatiten-Schiefer von Nehden. Cypridinen-Schiefer.		H?	Chemung-Gruppe mit *Gephyroceras* und *Sporadoceras*. ? Portage-Sandstein.	
	Unteres Oberdevon. Stufe d. *Goniatites intumescens* u. *multilobatus*.	Schwarze Plattenkalke, Schiefer, rothe Kalke mit *Goniatites intumescens*, *G. multilobatus*, *G. circumflexus*, *G. simplex*, *G. lamellosus*, *G. forcipifer*, *G. undulatus*, *G. auris*, *Lunulicardium*.	Kalk von Canadas mit *Spirifer Verneuili*, *Phillipsastraea Roemeri*, *Ph. devoniensis*, *Cystiphyllum vesiculosum*, *Rhynchonella* cf. *elliptica*.	Kalk von Cop-Choux (Loire) mit *Rhynchonella pugnus* und *Rh. elliptica*.	Frasnien. Schistes de Matagne à *Cardiola retrostriata* (*Cardium palmatum*). Schistes et calcaire de Frasne.	Rothe Schiefer von Saltern Cove und Lower Dunscombe bei Torquay mit *Goniatites simplex*, *G. auris*, *G. intumescens*. Korallenkalk v. Torquay.	Schiefer von Büdesheim. Schwarzer Kalk von Bicken und Wildungen. Rother Kalk des Martenberges bei Adorf. Unterstes Oberdevon der Dillenburger Gegend.	Korallenkalk des Christophfelsens im Vellachthal mit *Phillipsastraea Hennahi*.	H?	Portage-Gruppe. Genessee-Schiefer mit *Goniatites Patersoni* (= ? *intumescens*).	
Mittel-Devon.	*Phacops occitanicus*, *Pentamerus Oehlerti*, *Bronteus meridionalis*, *Phillipsastraea Barroisi* (in den oberen Zonen).	Schichten von Bataille mit *Bronteus subcampanifer*, *Spirifer speciosus*, *Rhynchonella Wahlenbergi*, *Cyathophyllum caespitosum*, *Phillipsastraea Hennahi* und anderen Korallen.	Sandstein mit *Gosseletia devonica*.	Kalk von Ancenis (Loire) mit *Stringocephalus Burtini*.	Givetien.	Schichten mit *Stringocephalus Burtini* (Lummaton, Barton, Woolborough).	Oberste *Stringocephalus*-Schichten (Briloner Eisenstein). Obere *Stringoceph.*-Schichten mit *Cyathophyllum isactis* und *Coelophyllum paucitabulatum*. Mittlere *Stringoceph.*-Schichten mit *Spirifer mediotextus* und *Roemeria minor*. Untere *Stringoceph.*-Schichten mit *Rensselaeria amygdala* u. *Endophyllum*. Crinoiden-Schicht mit *Rhynchonella primipilaris* und *Cyathophyllum bathycalyx*.	Korallenkalke der Kellerwand (Karnische Alpen), Auf der Spitze der Kellerwand: *Stringocephalus Burtini* und *Macrocheilos arculatum*. Korallenkalk des Plawutsch bei Graz mit *Cyathophyllum quadrigeminum*, *C. Lindströmi*, *Favosites cristata*. *Choneten*-Schiefer (eingelagert).	H	Tully limestone mit *Rhynch. cuboides*. Hamilton-Schichten s. str. mit *Homalonotus Dekayi*, *Grammysia Hamiltonensis*, *Phacops bufo*, *Spirifer mucronatus*.	Hamilton-Gruppe.
		Schichten von Ballerades mit *Strophomena interstrialis*, *Heliolites porosa*, *Cyathophyllum helianthoides*, *Zaphrentis* aff. *giganteae*.	Kalk von Moniello mit *Calceola sandalina*.	Kalk von Chaudefonds mit *Cheirurus gibbus*? *Retzia ferita*, *Rhynchonella procuboides*, *Pentamerus multiplicatus*.	Eifelien.	Schichten mit *Calceola sandalina*. (Chircombe Bridge bei Newton, Daddy Hole Cove bei Meadfoot).	Obere *Calceola*-Schicht mit *Retzia ferita* und *Atrypa latilinguis*. (Obere Grenze von *Spirifer speciosus* und *Sp. curvatus*). Untere *Calceola*-Schichten mit *Strophomena palma*.		G_3	Marcellus shale (Goniatiten-Schiefer).	
		Mergel von Val d'Isarne mit *Spirifer cultrijugatus*, *Calceola sandalina*, *Chonetes dilatata*, *Pentamerus* cf. *Sieberi*, *Cyathophyllum* cf. *Lindströmi*, *Fistulipora*.	Oberer Theil des Kalkes von Arnao.	Kalk von Castelnau-Durban mit *Rhynch. daleidensis*, *Spirifer aculeatus* und *Sp. concentricus* (Ost-Pyrenäen).	Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*.		Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*, *Orthis subcordiformis* und *Cyathoph. macrocystis*.		—G_2—	Corniferous-Kalk mit *Spirifer cultrijugatus* var. *acuminata*.	Ober-Helderberg- (Corniferous) Gruppe.
Devon.	…zit-Facies.	Kieselkalk des Bissounel mit *Phacops Escoti*, *Spirifer Cabedanus* mut. und Korallen. — Kalk des Pic.	Unterer Theil des Kalkes von Arnao (mit *Spirifer auriculatus*.)	Spiriferen-Sandstein von Béost am Pic du Midi mit *Spirifer paradoxus*, *Rhynch. subwilsoni*, *Pleurodictyum problematicum*.	Grauwacke supérieur de Hierges.	Grauwacke et schistes à *Pleurodictyum* (Montigné, Faou bei Brest). — Goodrington Sands (Torquay).	Obere Coblenz-Schichten.	…eil ungeschichtete …wanken). …*heir. gibbus*, …*pertes* (F_2).		Schoharie Grit.	
		Im mittleren Horizont de…	Kalk von Ferroñes mit *Athyris*.		Poudingue de Burnot.	Calcaire de … — Saltern Railway (ebendas.).	Coblenz-Quarzit von Ems, Montabaur. ²Hercyn von Greifenstein und …	…t-Stufe. …sel-	G_1	Cauda-galli Grit. Ori-kany Sand…	



Unter		Dolomit - Qu	Cheirurus globus, Anarcestes cf. lateseptatus, Aphyllites, Tornoceras, Spirifer indifferens, Sp. superstes, Merista Baucis, Pent. globus?, Amplexus Barrandei.	Weisser krystal	Sandstein von F
		Oberes Obersilur.			



Unter		Dolomit - Q *lateseptatus*, *Aphyllites*, *Tornoceras*, *Spirifer indifferens*, *Sp. superstes*, *Merista Baucis*, *Pent. globus?*, *Amplexus Barrandei*. Weisser krystal	Sandstein von Furada.	Schiefer von Cathervieille mit *Phacops fecundus*, *Bronteus (Thysanopeltis)*, *Lichas Gourdoni*.	Taunusien. Gedinnien.	Grès à *Orthis Monnieri* de Gahard et de Plougastel.	Sandiger Thonschiefer v. Looe (Cornwall) m. *Leptaena laticosta* und *Spirifer primaevus*.	Facies Siegener Grauwacke { Hundsrück-Schiefer. Taunusquarzit.	Weisse, zu[…] des Vellachthal[…] Brachiopodenkalk *Rh. gibba*, *nympha*. Dolomit - […]	Verschiedene Faci[…] ben Horizont[…] F_1	Kalk. *Delthyris*-Kalk. Unterer *Pentamerus*-Kalk. Stromatoporen-K. Tentaculiten-Kalk.	Unter-Helderberg-Gruppe
		Oberes Obersilur.		Obersilur von St. Béat.			Ludlow.		Ober-silurischer Orthoceren-Kalk.	E_2	Waterlime mit *Eurypterus* und *Pterygotus*.	

			Kalk.	Unter - Helderberg - Gruppe
			Delthyris - Kalk.	
...da.	vi... cu... no...	F_1	Unterer *Pentamerus* - Kalk.	
			Stromatoporen - K.	
			Tentaculiten-Kalk.	
		O_2	Waterlime mit *Eurypterus* und *Pterygotus*.	

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr J. Lemberg an Herrn C. A. Tenne.

Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit.

Dorpat, den 16. Mai 1887.

Es ist zur Zeit nicht entschieden, ob es nur eine einzige Verbindung von $Mg CO_3$ und $Ca CO_3$, nämlich zu gleichen Molecülen, gibt, oder ob mehrere Verbindungen vorhanden sind, ja ob sich vielleicht nicht $Mg CO_3$ und $Ca CO_3$, wie isomorphe Körper, mit einander in willkürlichen Verhältnissen verbinden. Im ersten Falle sind die $Ca CO_3$-reichen Dolomite als mechanische Gemenge von Calcit und $Ca CO_3 + Mg CO_3$ zu deuten. Die Frage kann nur durch vereinte chemische und mikroskopische Untersuchung entschieden werden; da jedoch die mikroskopische resp. mikrochemische Unterscheidung von Calcit und Dolomit zur Zeit eine recht unsichere ist, so ist erst nach dieser Richtung die Untersuchungsmethode zu vervollkommnen, und dürfte daher folgende Mittheilung dem mikroskopirenden Geologen in manchen Fällen nicht unwillkommen sein.

1. Bekanntlich wird aus Eisenoxydsalz-Lösungen durch $CaCO_3$ in der Kälte das Eisen als Hydroxyd rasch und vollständig gefällt; da Dolomit sehr viel langsamer durch verdünnte Säure gelöst wird als Calcit, so war zu erwarten, dass er auch Fe_2O_3-Salze sehr viel langsamer zerlegen wird als Calcit, was durch den Versuch bestätigt wird. Zu allen Versuchen ist dieselbe $FeCl_3$-Lösung benutzt worden, die frei von überschüssigem HCl war und durch Auflösen von 1 Theil krystallisirtem Eisensalz ($Fe_2 Cl_6 + 12 H_2O$) in 10 Theilen Wasser erhalten wurde. Etwa abgeschiedenes basisches Salz muss durch Filtration entfernt werden; mit Lösungen anderer Concentration sind keine Versuche angestellt worden.

Lässt man nun diese Eisenlösung auf gröblich gepulverten Doppelspath (Island) oder carrarischen Marmor einige Secun-

den bis eine Minute lang einwirken, giesst dann die überstehende Lösung ab und wäscht rasch durch Decantiren, wobei jedoch heftiges Schütteln des Pulvers zu vermeiden, so erscheint jedes Calcitkörnchen durch oberflächlich abgelagertes Eisenhydroxyd blass braun gefärbt. Uebergiesst man nun mit Schwefelammon-Lösung, so wird sofort das Eisenhydroxyd in schwarzes FeS umgewandelt, und auch kleine Calcitkörner sind durch diese Reaction sichtbar gemacht. Die zweckmässigste Einwirkungsdauer der Eisenlösung auf $CaCO_3$ ist durch Vorversuche zu ermitteln, da Korngrösse und Oberflächen - Beschaffenheit von Einfluss sind, doch dürfte eine Minute als höchste Grenze genügen. Behandelt man nun den durchsichtigen Dolomit von Traversella im gröblich gepulverten Zustande 1 Minute lang mit der Eisenlösung und dann mit Schwefelammon, so erscheinen die Körner in Folge der oberflächlich abgelagerten FeS-Schicht blass grün im auffallenden Licht, im durchfallenden farblos. Dolomit von Faluhn und von Auerbach erschienen, derselben Behandlung unterworfen, etwas dunkler grün gefärbt, auch zeigten einzelne Körner eine gesättigtere Färbung als die grosse Mehrzahl. Es wurden Proben eines körnigen, leicht zerreiblichen Dolomits aus dem Fichtelgebirge und vom St. Gotthard zu einem Sand zerdrückt, der Staub durch Schlämmen entfernt, dann einige Secunden mit $FeCl_3$ und darauf mit $(NH_4)_2S$ behandelt: unter den überwiegend blass grünen Körnern befanden sich einzelne schwarze, die aus $CaCO_3$ bestanden; letzteres wurde erschlossen aus dem Umstande, dass die Körner durch $FeCl_3$ und $(NH_4)_2S$ gleichmässig blass grün gefärbt wurden, wenn der Sand vorher der Einwirkung kalter, verdünnter HCl-Säure ausgesetzt war. Viel zweckmässiger ist es, die Reaction an 1 mm dicken, oberflächlich polirten Dolomitplatten (zu den Versuchen wurde Dolomit von Predazzo verwendet) anzustellen: selbst recht kleine Calcit-Einschlüsse erscheinen durch FeS-Absatz schwarz gefärbt, während der umgebende Dolomit blass grün ist. Zur Stütze dafür, dass die schwarz gefärbten Stellen Calcit sind, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen. Nachdem die Umrisse der grösseren schwarzgefärbten Partieen mit Bleistift auf der Platte selbst gemerkt waren, wurde die Platte in kalte, verdünnte HCl - Säure getaucht; es entwickelte sich die CO_2 vorherrschend von den ummerkten Stellen aus, und erschienen dieselben nach einigen Minuten vertieft, während die Umgebung zwar matt, aber eben war. Leider ist die Schwarzfärbung durch FeS sehr unbeständig und kann eine so gezeichnete Platte nur im feuchten Zustande mikroskopisch untersucht werden und selbst dann nur kurze Zeit. Wird eine gezeichnete Platte, nachdem das Schwefelammon vorsichtig abgespült, rasch getrocknet, am besten durch Aufblasen von Luft, und

dann auf einem Platinblech bis zum nicht wahrnehmbaren Glühen erhitzt, so wandelt sich das FeS sofort in braunes Fe_2O_3 um. Für mikroskopische Untersuchung ist eine solche braun gezeichnete Platte sehr wenig geeignet, denn das FeS, welches eine Calcitfläche gleichmässig bedeckt, schrumpft bei der Ueberführung in Fe_2O_3 stark zusammen, die Calcitfläche ist nur stellenweise von Fe_2O_3 bedeckt. Dagegen sind solche Platten zu makroskopischer Untersuchung gut verwendbar. Auch in Dünnschliffen lässt sich Calcit neben Dolomit sehr gut durch $FeCl_3$ und $(NH_4)_2S$ nachweisen; spült man das überschüssige Schwefelammon vollständig ab, trocknet rasch durch Luftaufblasen und überlässt dann den Dünnschliff sich selbst, so wird das FeS nach einigen Stunden in Eisenhydroxyd umgewandelt, und die Calcitstellen im Dünnschliff sind braun gezeichnet, jedoch ungleichmässig, in Folge des starken Schrumpfens von Eisenhydroxyd. In sehr feinkörnigen Gesteinen lässt sich Calcit neben Dolomit durch $FeCl_3$ und $(NH_4)_2S$ nicht mehr unterscheiden, es erscheint alles von einem mehr oder weniger dunkel grünem Schleim von FeS bedeckt. Auch manche dem Gestein beigemengte Silicate oder sonstige Stoffe, die mit $FeCl_3$ oder $(NH_4)_2S$ in chemische Wechselwirkung treten, können die Schärfe der Reaction beeinträchtigen. Hervorgehoben sei, dass der recht bedeutende $FeCO_3$-Gehalt des Dolomits von Traversella sich nicht störend geltend macht, wenn die Schwefelammon-Lösung nur einige Minuten einwirkt; selbst reiner Eisenspath setzt sich langsam zu FeS um. Da Magnesit sich gegen $FeCl_3$-Lösung wie Dolomit verhält, so können auch im ersteren Calcit-Einschlüsse nach dem beschriebenen Verfahren sichtbar gemacht werden.

2. Dieses Verfahren lässt sich auch zur Untersuchung des Predazzits verwenden, und zwar ergänzt es die bereits bekannte Methode (diese Zeitschrift, 1872, Bd. 24, p. 227). Lässt man auf Brucit eine Minute lang $FeCl_3$-Lösung einwirken, spült ab und übergiesst mit Schwefelammon, so ist der Brucit hell grün gefärbt und zwar etwas dunkler als beim Dolomit. Unterwirft man eine dünne Platte oder einen Dünnschliff von Predazzit dem beschriebenen Verfahren, so lassen sich die schwarz gefärbten Calcite recht scharf neben den grünlichenBruciten erkennen; wenn man eine so gezeichnete, trockene Platte auf einem Platinblech schwach glüht, bis Braunfärbung des Calcits eingetreten, und mit $AgNO_3$-Lösung übergiesst, so werden nur die weissen Brucitstellen schwarz gefärbt, die braun gesprenkelten Calcite bleiben unverändert. Nach der chemischen Analyse enthalten manche Predazzite von Predazzo neben Calcit und Brucit auch Dolomit; man kann in günstigen Fällen alle 3 Minerale mikrochemisch erkennen, wenn man eine dünne Platte erst mit $FeCl_3$ und

$(NH_4)_2S$ behandelt, dann, nach schwachem Glühen, mit $AgNO_3$-Lösung: der Brucit erscheint schwarz, der Calcit braun gesprenkelt, der Dolomit bleibt weiss. Da jedoch die Calcitstellen nicht gleichmässig von braunem Fe_2O_3 bedeckt sind, so lassen sich nur grössere Dolomit-Einlagerungen und Krystalle so nachweisen.

---

2. Herr Alfred Jentzsch an Herrn C. A. Tenne.

Ueber eine diluviale *Cardium*-Bank zu Succase bei Elbing.

Königsberg, den 22. Mai 1887.

Vor einigen Jahren hat Herr Nœtling von Succase bei Elbing ein Diluvial-Profil beschrieben [1]), welches ich bald darauf berichtigt und durch das eines kaum 10 m entfernten, Herrn Nœtling entgangenen Aufschlusses ergänzt habe [2]).

Bei einem im Mai 1887 gemeinsam mit den Herren Schröder und Wahnschaffe ausgeführten Besuche fanden wir das von Nœtling entdeckte Profil fast gänzlich verschüttet, das von mir beschriebene dagegen noch frisch und der von mir publicirten Abbildung genau entsprechend. Nur waren die Schichten d und e noch etwas weiter links zu verfolgen, sodass der Geschiebemergel d mit steilem, nordwestlichem Einfallen etwa bis zum Buchstaben S des abgebildeten Profils zu sehen war. Die Nordwand war diesmal etwas zugänglicher als bei meinem früheren Besuch, sodass es Herrn Schröder, von beiden Begleitern kräftig unterstützt, gelang, dieselbe zu erklimmen. Es zeigte sich nun, dass die Schicht h aus einem feinen, geschiebefreien Sande besteht, in dessen hangendster Partie Herr Schröder eine Anhäufung sehr mürber, aber deutlich bestimmbarer Schalen von *Cardium edule* L. auffand. Bei einem Exemplar lagen beide Klappen beisammen. Ausser *Cardium* sahen wir noch eine grössere glatte Bivalve, deren Erhaltungszustand keine Bestimmung gestattete. Die *Cardium*-Bank ist 1 — 5 cm mächtig und 7 m lang zu verfolgen.

Nunmehr erscheint dieser Sand h als ident mit Nœtling's Sand a'; meine Bank i als ident mit Nœtlling's Schicht c', und durch die jetzt gestattete Combination beider Aufschlüsse gewinnen wir folgendes Profil:

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1883, p. 335—339.
[2]) Ebendas. 1884, p. 170—173.

k. 0,2 m Sand,
i. 0,8—1,0 m gelbbrauner Staubmergel ohne Kalkpuppen, ohne organische Reste,
x. 0,05 m *Cardium* - Bank, d. h. Sand mit Meeres-Conchylien.
h. 0,8 m geschiebefreier Sand,
stellenweise 0,1 m brauner, fester Lehm (bezw. Thon),
g. 0,2 m gelblich-weisser, kreideähnlich abfärbender, kalkreicher Fayencemergel mit Süsswasser-Diatomeen,
f. 1,5 m gelbbrauner, kalkarmer Fayencemergel mit Kalkpuppen, mit Diatomeen und Spongien-Nadeln; in zwei Proben lediglich Süsswasserformen; in einer dritten ausser diesen auch Meeresformen enthaltend,
e. 0,7 m mittel-körniger, kalkarmer Sand, nahe seiner hangenden Grenze mit einem Thonbänkchen,
d. 0,3—1,0 m Geschiebemergel, typisch, doch an seiner Sohle durch Aufnahme örtlicher Beimischung sandig und auffallend grünlich gefärbt (c),
b. 0,2 m kalkarmer Sand mit Kohlenpunkten,
a. 1,0 m geschiebefreier, kalkarmer Sand.

Der Geschiebemergel d zeigt Aufnahme örtlichen Materials nicht an der hangenden, sondern nur an der liegenden Grenze, und ist dies, wie mir scheint, beweisend dafür, dass weder der Geschiebemergel intrusiv, noch die Lagerung überkippt ist. Wir haben also einen in seiner ursprünglichen Reihenfolge erhaltenen Schichtenverband vor uns, dessen Aufrichtung und Streichung im Ganzen, und erst nach Festwerdung der Schichten i und k erfolgte. Die Bänke e—k bilden einen innig verbundenen Complex extraglacialer Schichten, dessen unterdiluviales Alter ausser allem Zweifel. In diesem Complex aber liegt, ganz wie zu Vogelsang bei Elbing[1]), eine Meeresfauna über einer Süsswasserfauna (bezw. „Flora“) und beide durch Wechsellagerung verknüpft. Hier wie dort mussten in geringer Entfernung von einander Meer und Süsswasser zeitlich neben einander bestehen, sodass ersteres durch Meerwasser-Einbrüche (wie sie auch ohne relative Senkung des Landes an

[1]) Ueber das Profil von Vogelsang, vergl. Jentzsch in Schriften der physikal.-ökonom. Gesellsch., Königsberg 1881, p. 149; diese Zeitschrift 1884, p. 173—175, und Jahrb. d. königl. geolog. Landesanstalt für 1886 (Aufnahmebericht).

jeder Haffküste vorkommen) seine Ablagerungen mit denen des Süsswassers vermischen konnte. Beide, nur 12,2 Kilom. von einander entfernte Aufschlüsse zeigen also Analogie, und man darf vermuthen, dass beide *Cardium*-Bänke, wenn sie selbst nicht absolut äquivalent, d. h. Reste desselben Meeres-Einbruches sein sollten, doch Einbrüchen desselben Meeres zuzuschreiben sein dürften.

Der innige Verband des Elbingener *Yoldia*-Thones mit Süsswasserbänken, auf welchen ich schon wiederholt hingewiesen habe, erscheint als ein arktisches Analogon derartiger Verhältnisse. Eine mit *Valvata* und *Dreissena* erfüllte, Knochen von Landsäugethieren führende Ablagerung begleitet den echt marinen *Yoldia*-Thon in den Haffziegeleien von Reimannsfelde bis Succase; aber auch der marine Thon führt zahlreiche Hölzer und einzelne Landthierreste, wie *Elephas* sp. und *Cervus Tarandus,* sowie einige Süsswasser-Diatomeen; und selbst noch bei Tolkemit enthält ein unmittelbar unter dem *Yoldia*-Thon liegender Meeresthon Blüthenstaub von Coniferen, als untrüglichen Beweis gleichzeitig bestehenden nahen Waldes.

So war schon in früher Diluvialzeit die Gegend von Elbing eine Meeresküste mit Haff-artigen Süsswasserbildungen, deren Fauna und Flora durch das vordringende Eis schliesslich vernichtet wurde. Vergegenwärtigt man sich nun, dass bei Succase die *Cardium*-Bank nur etwa 400 m östlich von dem *Yoldia*-Thon der Möbus'schen Ziegelei liegt, so tritt bei aller Analogie gewisser Verhältnisse dennoch der Gegensatz der Fauna um so schärfer hervor: Der Thon erfüllt mit Millionen Yoldien, Cyprinen und Astarten, ohne ein einziges *Cardium* — der Sand an einer kleinen Stelle ganz erfüllt mit *Cardium,* ohne eine einzige *Yoldia;* die Süsswasserbänke der Ziegeleien überall, wo sie aufgedeckt sind, erfüllt mit *Valvata* und *Dreissena,* in Verbindung mit der *Cardium*-Bank dagegen Diatomeen führende Mergel, die bei Succase keine Conchylien zeigen, und auch bei Vogelsang, wo sie deren enthalten, zwar *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis, Unio* sp. und *Pisidium obtusale,* aber keine Spur von *Dreissena* lieferten.

Beweisen diese Gegensätze auch nicht unbedingt eine wesentliche zeitliche Verschiedenheit (da sie sich auch durch Eigenthümlichkeiten des Standortes erklären lassen), so begründen sie doch immerhin den Verdacht einer solchen. Bereits anderwärts [1]) habe ich darauf hingewiesen, dass an den reichsten Fundorten der Nordsee-Conchylien: Jakobsmühle und Grünhof bei Mewe, Klein-Schlanz bei Dirschau, sich zwar

[1]) Beiträge zum Ausbau der Glacial-Hypothese. Jahrbuch d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, p. 502.

0,1 pCt. Süsswasser-Conchylien, aber weder *Dreissena* noch *Yoldia* finden, während letztere beiden in geringer Entfernung an ärmlichen Fundpunkten neben Fragmenten von *Cardium* etc. vorkommen. Ueberall in Ost- und Westpreussen treten *Yoldia* und *Dreissena* auch auf secundärer Lagerstätte als treue Begleiter neben einander auf (nur dass *Dreissena* nach Norden und Süden ein wenig weiter geht), während beide den originalen, von mir für interglacial angesprochenen Sedimenten, wie (ausser den genannten) denen von der Oelmühle bei Heilsberg[1]) und von Taubendorf bei Graudenz[2]), völlig fehlen. Wenn nun, wie ich in der citirten Arbeit gezeigt habe, die Nordseefauna von Jacobsmühle etc. interglacial und jünger als die Eismeerfauna ist, so gewinnt der eben geschilderte Gegensatz beider Faunen an Bedeutung. Zwar weiss ich, dass der Nordseefauna von Lauenburg nach Keilhack präglacial ist und dass auch der Cyprinen-Thon Schleswigs *Nassa reticulata* enthält; gern erkenne ich die Schwierigkeiten an, welche Herr Schröder in einer höchst lesenswerthen Arbeit[3]) der Annahme eines Interglacialmeeres für Norddeutschland entgegen hält. Aber wenn wir auch bei Succase wiederum sehen, wie in geringster räumlicher Entfernung von grossartigen, über 10 Kilom. sich erstreckenden Aufschlüssen einer frühglacialen Eismeerfauna und vielfach damit verknüpfter *Dreissena*-Bänke ganz anders geartete Nordsee- und Süsswasser-Schichten von Geschiebemergel (d) unterteuft werden, so sind wir einfach verpflichtet, dies zu Gunsten der Annahme eines Interglacialmeeres zu registriren, wenngleich wir vorläufig auch diesem Vorkommen nock keine entscheidende Beweiskraft beilegen. Ein Vorrücken des Eises trennt an dieser Stelle *Cardium*- und *Yoldia*-Schichten; aber wie weit sich dieses Vorrücken erstreckt, werden erst spätere Forschungen in anderen Gegenden lehren.

Die Oberkante des geschilderten Profils von Succase liegt nach dem Messtischblatt des Generalstabes 30 m über der Ostsee und 440 m vom Ufer des frischen Haffes entfernt.

---

[1]) Klebs. Der Deckthon bei Heilsberg. Jahrbuch d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 615.

[2]) Jentzsch. Aufnahmebericht für 1886. Ebenda für 1886.

[3]) Ueber zwei neue Fundpunkte für Diluvial-Conchylien. Ebenda für 1885.

3. Herr Alfred Jentzsch an Herrn C. A. Tenne.

Ueber den Seehund des Elbinger *Yoldia*-Thones.

Königsberg, den 22. Mai 1887.

In den unter-diluvialen, bezw. altglacialen, wahrscheinlich beim ersten Herannahen des nordischen Eises abgelagerten „Elbinger *Yoldia*-Thonen“ von Succase, Lenzen, Reimannsfelde und Steinert am frischen Haff, sowie in den damit verbundenen Süsswasserbänken waren bisher nachgewiesen[1]):

Ursus sp.,
Phoca sp.,
Equus sp.,
Bos (1 grosse Art und eine kleine, nach dem vorliegenden Schädelstück zu *Bison* gehörige Form),
Cervus Tarandus,
Cervus sp.,
Elephas sp.,
Rhinoceros sp.,
Delphinus sp.,
Gadus sp.,
Yoldia truncata,
Cyprina islandica,
Astarte borealis,
Dreissena polymorpha,
Valvata piscinalis,
Zahlreiche, durch Cleve[2]) und Schwarz[3]) bestimmte Diatomeen; ferner Coniferenpollen und endlich massenhafte Hölzer, von denen bisher nur eines durch Conwentz[4]) untersucht und als Laubholz erkannt wurde. — Ausserdem hat Schirrmacher[5]) noch von *Canis familiaris* L. var. *grönlandicus* einen Unterkiefer beschrieben.

Von der ursprünglich nur nach Phalangen bestimmten *Phoca* sind allmählich zahlreiche Reste in meine Hände ge-

---

[1]) Jentzsch in Schriften der physik.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg, XXII, 1882, p. 757; Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1885, p. LXXXVIII, und diese Zeitschrift, 1884.
[2]) Cleve. Schriften d. physik.-ökon. Ges. zu Königsberg, XXII, 1882, p. 135—136.
[3]) Nötling. Diese Zeitschrift, 1883.
[4]) Conwentz. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1882.
[5]) Die diluvialen Wirbelthierreste Ost- und Westpreussens. Königsberger Dissertation, 1882, p. 49.

langt, welche eine sichere Bestimmung gestatten. Dieselben wurden sämmtlich bei meinen fast alljährlichen Besuchen jener Ziegeleien den Arbeitern abgekauft und sind nach ihrem Erhaltungszustand (die meisten in erdigen Vivianit theilweise verwandelt) ganz unzweifelhaft aus dem *Yoldia*-Thon. Im Provinzialmuseum zu Königsberg werden aufbewahrt:

1 rechter, 3 linke Unterkiefer,
2 linke Scapulae,
linker Humerus: 1 proximales und 3 distale Enden,
rechter Humerus: 1 proximales, 1 distales Ende,
linker Radius: 1 vollständiger, 2 distale Stücke,
rechter Radius: 2 vollständige, 1 proximales Stück,
linke Hand, Metacarpus: 3 des Daumens, je 1 des zweiten, dritten und fünften Fingers,
rechte Hand, Metacarpus: 1 des Daumens,
8 Phalangen der Hand, erstes und zweites Glied verschiedener Finger,
Femur: 1 links distal, 1 rechts proximal, 2 Gelenkköpfe,
Tibia: 5 Stück,
Fibula: 2 linke, 1 rechte,
Talus: 2 linke, 1 rechter,
Calcaneus: 2 linke, 1 rechter,
Naviculare: 1 linkes (Hinterfuss),
linker Hinterfuss, Metatarsus: 3 von der vierten Zehe, je 1 von der ersten, dritten und fünften Zehe,
mehrere Wirbel, worunter 1 Epistropheus.

Durch Vergleichung mit den Skeletten der hiesigen Anatomie, deren ältere Bestimmungen ich nach den Schriften von Nilsson, Gray u. A. mit völliger Sicherheit rectificiren konnte, sowie mit denen im zoologischen Museum, gehört unser Material zu *Phoca grönlandica*, dem Typus der Gattung *Pagophilus*. Diese auf den Bau des Schädels, insbesondere des Gaumens und Unterkiefers gegründete Gattung unterscheidet sich auch in ihren übrigen Skeletttheilen, insbesondere in dem Humerus, sehr wesentlich von *Phoca* im engeren Sinne, sowie von *Callocephalus*. Indem ich mir vorbehalte, demnächst an anderer Stelle die gefundenen Knochen ausführlich zu beschreiben, weise ich schliesslich nur noch darauf hin, dass auch im Glacial-Lera des mittleren Schweden durch A. Erdmann[1]) Reste von Seehunden gefunden sind, welche Kinberg[2]) gleichfalls

[1]) Exposé des formations quarternaires de la Suède. Stockholm, 1868.

[2]) Öfvers. af kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1869, p. 13—51.

als *Phoca groenlandica* erkannt und eingehend maass. Auch in den Glacialschichten Schottlands sind Seehunde gefunden und zuletzt durch Turner [1]) beschrieben. Unter allen diesen diluvialen *Phoca*-Resten besitzen die Elbingener das höchste geologische Alter.

---

4. Herr Georg Gürich an Herrn W. Dames.

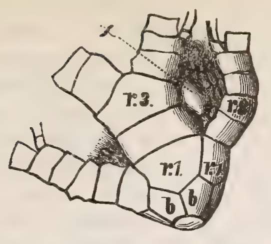
Ueber *Encrinus gracilis* von Gogolin i. O.-S.

Angeregt durch die Angabe eines Interradiale bei *Encrinus gracilis* von Gogolin in von Kœnen's „Beitrage zur Kenntniss der Crinoiden des Muschelkalks" (Abh. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, XXXIV, 1887) und durch die sofort von Seiten des Herrn F. Rœmer dagegen geäusserten Bedenken habe ich das nunmehr reichhaltige Material des Breslauer Museum einer nochmaligen Prüfung unterzogen. Die an jener Stelle (pag. 9) angegebene Insufficienz in den Interradien zwischen den zweiten und dritten Radialien ist in der That in sehr vielen Fällen, häufig sogar in zwei benachbarten Interradien zu beobachten, oft genug aber auch gar nicht vorhanden; es schliessen dann die zweiten und dritten Radialien seitlich dicht an einander; an einzelnen losgelösten Kronen ist dies deutlich allseitig zu erkennen. Wären Interradialien die Veranlassung jener Insufficienzen, so müssten dieselben entweder an allen oder nur an einem Interradius auftreten. Auch in dem weiteren Verhalten ist eine grosse Unregelmässigkeit dieser Lücken zu constatiren. In einzelnen Fällen schliessen die ersten oder zweiten Armglieder die Lücke oben wieder, so dass diese als lang rhombisches oder lanzettförmiges Feld erscheint, in anderen Fällen klaffen auch die Arme mehr oder weniger weit. Noch weniger Regelmässigkeit nun ist in der Ausfüllung dieser Lücken bemerkbar. In vielen Fällen allerdings sind „Täfelchen" vorhanden. Ist die Oeffnung schmal, so kann man oft ein unteres, der oberen Ecke zwischen zwei ersten Radialien angefügtes Täfelchen von geringen Dimensionen erkennen; bei weiterer Oeffnung ist einige Male ein Täfelchen beobachtet worden, das seitlich an der Articulation zwischen den zweiten und dritten Radiale eingelenkt war [2]). In den allermeisten

---

[1]) Journal of anatomy and physiology, vol. IV (nach einem Citat von van Beneden).

[2]) Von gleicher Grösse wie in der beigefügten Skizze (x) ist es allerdings nur dies eine Mal beobachtet worden.



Krone von *Encrinus gracilis* von Gogolin i. O./S. $^{3}/_{1}$.

Fällen aber ist nur eine gekörnelte Fläche etwas vertieft zwischen den Radialtäfelchen und zudem von anderer Färbung als die Oberfläche der Täfelchen erkennbar. In einigen Fällen lässt sich beobachten, dass die oben genannten Täfelchen an ihrer freien Seite ohne scharfe Begrenzung in die gekörnelte Fläche verlaufen. Diese letztere erstreckt sich zuweilen bis hinauf zwischen die untersten Armglieder. Diese ganze Erscheinung ist aber nur bei den Kronen des neuesten Fundes von Gogolin, wo ich im vorigen Herbst und in diesem Frühjahr 4 Platten mit zusammen weit über 100 Kronen fand, zu beobachten. Die Exemplare dieses Vorkommens haben nämlich nur eine leichte Zusammendrückung und keine Macerirung vor der Einbettung erfahren. An anderen Vorkommen, bei welchen die Kronen stärker verdrückt und die einzelnen Täfelchen aus einander gefallen sind, müsste man nun die isolirten Interradial-Täfelchen am ehesten sehen, aber hierbei ist trotz der sonst guten Erhaltung nichts davon aufzufinden. Aus den obigen Ausführungen folgt wohl zunächst der Schluss mit Sicherheit, dass in den fraglichen Täfelchen Interradialien nicht vorliegen. Es fragt sich nun, was dieselben sonst vorstellen können. Aus einer isolirten Krone liess ich zwei Querschliffe anfertigen; der eine reichte vom ersten Armglied einerseits bis zum ersten Radiale andererseits, der andere ist aus der Region des dritten oder vierten Armgliedes. Die Substanz der Täfelchen sticht vermöge der darin enthaltenen dunklen Trübungen scharf von der klaren Kalkspathausfüllung des Kelchhohlraumes, weniger deutlich von der gelblichen Gesteinsmasse ab. In dem unteren Schnitt ist nur an der einen, dem ersten Armgliede anliegenden Seite innen an dem Querschnitt des Täfelchens dunkle, von organischer Substanz herrührende Trübung zu bemerken. In dieser Partie sowohl, wie in der Umgrenzung der beiden das Radialtäfelchen durchsetzenden Canäle ist ein Mineral von lebhafteren Polarisationsfarben wie Kalkspath erkennbar; in jener grösseren Partie

bildet es ein feinkörniges Aggregat. Die grosse Härte desselben lässt mit einiger Gewissheit auf Quarz schliessen.

In dem anderen Schliff sind Armquerschnitte und Pinnulae deutlich erkennbar, innerhalb derselben befinden sich eine Anzahl Kalkknötchen, die, in zwei Reihen angeordnet, eine Lamelle bilden. Bei einer anderen isolirten Krone endlich, die in der Höhe der fünften Armglieder quer abgebrochen ist, sieht man auf diesem Querbruch zwischen den deutlichen Armgliedern und Pinnulae eine lamellare Ausbreitung von abweichender Structur. Auf der einen Aussenseite des Kelches sind durch darüber liegende Stengelglieder die Glieder zweier Arme über den dritten Radialien verdrückt und entfernt, man sieht aber in dieser Lücke nicht die Innenseite der gegenüberstehenden Arme mit den dazu gehörigen Pinnulis, sondern die breite Fläche jener lamellaren Ausbreitung, und zwar zeigt diese dieselbe Färbung und Beschaffenheit wie die Ausfüllung der anfangs besprochenen Insufficienzen.

Es kann demnach, wie mir scheint, kein Zweifel obwalten: es liegen in diesen Gebilden Reste der Kelchdecke von *Encrinus gracilis* vor. Letztere besteht grossentheils aus kalkigen Körnchen, nur nach dem Rande zu sind grössere Körnchen oder Täfelchen vorhanden. Um nun die ehemalige Lage dieser Kelchdecke zu constatiren, muss ich einiger anderer Umstände gedenken; zunächst ist die wenig feste, seitliche Verbindung der zweiten und dritten Radialien hervorzuheben. Es liegen mir aufgestülpte Kronen vor, deren Basis von der Gesteinsschichtfläche aufwärts gestreckt ist; bei diesen bilden nur Basalia und die ersten Radialia einen festen, zusammenhängenden Kelch, die zweiten und dritten Radialien liegen platt auf der Schichtfläche des Gesteins und erscheinen wie Anfangsglieder der radial ausgebreiteten Arme. Daraus und aus dem Umstande, dass schon bei dem leichten Druck, welchem die Kronen ausgesetzt waren, fremde Bestandtheile zwischen den Reihen der beiden letzten Radialien hindurch gedrückt wurden, dürfte sich die Wahrscheinlichkeit ergeben, dass die zweiten und dritten Radialien seitlich überhaupt nicht verbunden waren. Auch aus dem Verhalten jener intercalirten Täfelchen, die stets nur einerseits an die Seite der Radialien angefügt sind, auf der anderen Seite aber nach innen ragen, möchte ich weiter schliessen, dass die Kelchdecke aussen interradial eingestülpt war, d. h. in den Interradien bis zu den ersten Radialien reichte und die zweiten und dritten Radialien seitlich begrenzte. Bei leichter Zusammendrückung nun wurde die Bauchdecke zwischen den Armen bis zum fünften oder sechsten Armglied in die Höhe gequetscht, oder gelegentlich zwischen den Armen oder auch zwischen den Radialien hindurch ge-

drückt. Die leichten Beschädigungen, welche die Radialtäfelchen zuweilen in diesem Falle zeigen, mögen eben von diesem Drucke herrühren. Schliesst der Kelch ringsum, so sieht man gar nichts von der Kelchdecke; wurde der Kelch vor der Einbettung macerirt, so verschwanden die Körnchen der Bauchdecke, die nicht als continuirliche, feste, getäfelte Wölbung, sondern als eine häutige Ausbreitung mit localen Verkalkungen aufgefasst werden muss, begreiflicher Weise zuerst. Wenn in der oben genannten Arbeit p. 16 und 18 ausgesprochen ist, dass bei *Encrinus liliiformis* die Bauchdecke wahrscheinlich gar nicht verkalkt war, so braucht man daraus wohl noch nicht das gleiche von *Encrinus gracilis* zu schliessen; es ist im Gegentheil wahrscheinlich, dass die Festigkeit der Bauchdecke dieser beiden Arten im geraden Verhältniss stehen wird zur grösseren oder geringeren Beweglichkeit der Arme, die ja bei *E. gracilis* niemals einen so festen Verschluss bilden können, als bei *E. liliiformis.*

Aus den obigen Ausführungen ergibt sich also meiner Auffassung nach:

1. dass *Encrinus gracilis* eine aus unregelmässigen Kalkknötchen bestehende Baudecke besass; gegen den Rand hin sind die Körnchen grösser und Täfelchen vergleichbar. Im analen Interradius sind sie möglicher Weise besonders gross [1];
2. dass die in der oben genannten Arbeit als Interradialien (?) gedeuteten Täfelchen Körnchen der Bauchdecke sind, und
3. dass die Bauchdecke in den Interradien bis zum ersten Radialkreis hinabreichte.

---

[1]) Ich vermuthe, dass in dem in der beigefügten Skizze bezeichneten Falle der anale Interradius vorliegt.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. April 1887.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:
Herr stud. geol. K. Endriss aus Göppingen,
vorgeschlagen durch die Herren Koch, Hedinger und Fraas.

Herr Preussner berichtete über erfolglose Versuche, die er mit Sandstrahlgebläsen hatte anstellen lassen, um Dreikantner herzustellen.

Derselbe legte sodann zwei Dreikantner vor, einen aus der Lausitz und einen vom Ostseestrande, welche wahrscheinlich erscheinen lassen, dass die Gesteine von Druck und Quetschung gespalten und dann geschliffen seien.

Herr Kuchenbuch legte einige Bruchstücke eines als Geschiebe bei Müncheberg gefundenen rothen Sandsteins vor, der durch concentrisch angeordnete, weiss gefärbte Schalen ausgezeichnet ist. Dieselben erscheinen auf den Bruchflächen als concentrische weisse Ringe auf rothem Grunde.

Zu denselben bemerkte zunächst Herr Wahnschaffe, dass ein bei Rüdersdorf gefundenes ähnliches Geschiebe von Herrn Torell als aus Småland stammend bezeichnet sei, und

Herr Reiss erinnerte an die im rothen Sandstein des Odenwaldes bei Heidelberg vorkommenden Kalkspath-Pseudomorphosen und glaubt auch hier solche ursprüngliche Concretionen von Kalkspath, die nachher ausgelaugt seien, annehmen zu dürfen.

Herr Küch sprach über Anden-Laven des südlichen Columbien.

Wie schon aus früheren Untersuchungen hervorgeht, sind es chemisch ausserordentlich verschiedene Laven, welche sich an dem Aufbau der zahlreichen Vulkane der Anden betheiligen. Solches lehrt ein Blick auf die bisher bekannt gewordenen Analysen, welche z. B. in dem Kieselsäuregehalt sich zwischen ca. 55 und 77 pCt. bewegen. Nach dem bei uns übligen petrographischen System fallen diese Gesteine gleichwohl mit ganz geringen Ausnahmen unter den Begriff „Andesit“, d. h. es sind jung-eruptive Gesteine, welche neben Plagioklas als wesentliche Gemengtheile eines oder mehrere der Mineralien Pyroxen, Amphibol und Biotit, enthalten, zu welchen sich für die Quarz-Andesite noch der Quarz gesellt.

Die bisherigen Untersuchungen des Vortragenden, ausgeführt an dem von den Herren Reiss und Stübel gesammelten Material, erstrecken sich vorzugsweise auf Gesteine aus Columbia, während die grossen Vulcane Ecuadors noch der Untersuchung harren. Aus denselben geht indessen schon hervor, dass in den Anden in der That jene jüngeren Eruptivgesteine, welche zwischen Basalt einerseits und Trachyt resp. Liparit andererseits in der Mitte stehen, derart entwickelt sind, dass sie eine zwischen den genannten Gruppen in chemischer wie mineralogischer Beziehung continuirliche Reihe bilden. Eigentliche Basalte und eigentliche Trachyte und Liparite wurden nicht beobachtet.

An die Basalte schliesst sich eine Reihe von Andesiten an, welche relativ arm an Kieselsäure (von 54 pCt. aufwärts), relativ reich an CaO (bis 8 pCt.) und MgO (bis 4 pCt.) ist, das Na_2O überwiegt stark das K_2O. Sie führen nur triklinen Feldspath, und zwar von einer Zusammensetzung, welche derjenigen des Labrador ungefähr entspricht, sind ganz vorzugsweise als Pyroxen-Andesit entwickelt, führen Amphibol gewöhnlich nur accessorisch, enthalten keinen Quarz und zeichnen sich nicht selten durch einen Gehalt von accessorischem Olivin aus. Nur die an SiO_2 reichsten Andesite dieser Gruppe (59—62 pCt. SiO_2) sind als eigentliche Amphibolit-Andesite entwickelt. Biotit scheint ganz zu fehlen. (Nach der Auffassung Gümbel's sind dies z. Th. Andesite von basaltischem, z. Th. solche von trachytischem Typus. Sitzungsber. der kgl. bayer. Akad. d. Wiss. vom 5. März 1881.)

Daran schliesst sich eine Gruppe von Gesteinen mit ca. 62—66 pCt SiO_2, ärmer an CaO (4—5 pCt.) und MgO (2—3 pCt.) als die vorige, bei denen das Na_2O schwächer das K_2O überwiegt, welche einen dem Albit näher stehenden Plagioklas (von der mittleren Zusammensetzung ungefähr des

Andesin) und meist Pyroxen und Amphibol gleichzeitig enthalten. Sie sind theils quarzfrei, theils Quarz führend; Biotit kommt sehr spärlich vor. Olivin ist auf Ausnahmefälle beschränkt. Als accessorisches Mineral tritt Zirkon auf (z. Th. Andesite des trachytischen Typus nach GÜMBEL).

Hieran reihen sich die an SiO_2 reichsten, an CaO und MgO ärmsten Andesite mit einem oft fast gleichen Gehalt an Na_2O und K_2O, welche einen noch kieselräurereicheren Plagioklas (Andesin-Oligoklas oder Oligoklas) enthalten, daneben etwas Sanidin führen und wohl immer Amphibol, Biotit und, wenn einigermaassen reich an porphyrischen Ausscheidungen, auch immer Quarz ausgeschieden haben. Pyroxen scheint hier nur accessorisch vorzukommen, Zirkon bildet einen recht charakteristischen accessorischen Gemengtheil (z. Th. Andesite des trachytischen Typus nach GÜMBEL).

Anschliessend an diese kurze Charakteristik legte der Vortragende eine grössere Anzahl von Handstücken aus dem Gebiete der Vulcane: Vulcan von Passo, Azufral de Túquerres, Cumbal, Chiles, Cerro negro de Muyasquer, vor.

Herr E. DATHE gab die Fortsetzung seiner Mittheilungen über neue Fundorte schlesischer Minerale, von welchen er folgende vorlegte:

Rosenquarz fand der Vortragende am Nordgehänge der kleinen Hohen Eule zwischen dem Ober-Weg und dem Wege, welcher von den Sieben Kurfürsten zum Berggipfel führt. Daselbst liegen zahlreiche Blöcke eines weisslichen Quarzes, die nach ihrer Verbreitung einen nord-südlich streichenden Quarzgang anzeigen; in denselben kommt Rosenquarz in bis 1 dm starkem Streifen vor, welcher zum Theil die Schönheit des bekannten Rosenquarzes vom Rabenstein bei Zwiesel erreicht. Diese Quarzvarietät wurde auch in kleinen Stücken an der Westseite des Gipfels des Böhmsberges bei Lampersdorf und westlich bei Dorfbach im Eulengebirge vom Redner beobachtet. FIEDLER erwähnt in seinen „Mineralien Schlesiens" diese Quarzabänderung nicht, wohl aber geschieht dies bereits in der geognost. Beschreibung eines Theiles von Niederschlesien etc. von ZOBEL und von CARNALL, welche Trümer derselben in einem kleinkörnigen Grünstein am Neisserwehr bei Glatz auffanden.

Apatit bricht in kleinen, höchstens linsengrossen, gelblich grünen Körnern und dünnen, bis 1 mm dicken und 1 cm langen Nadeln in Pegmatit, welcher im unteren Theile des

[1]) KARSTEN's Archiv, 1831, p. 84.

Kalkgrundes bei Langenbielau in einem Amphibolite, mit dem krystallinischer Kalkstein lagenweise verknüpft ist, aufsetzt und durch einen Schurf aufgeschlossen worden ist. Sehr schöne smaragdgrüne und bis zu 2 cm lange und 1 mm dicke Apatitnadeln führt ein Pegmatit, welcher seiner Zeit von Geheimrath Beyrich westlich des Passes zwischen Friedrichsgrund und Steinseifersdorf gesammelt und vom Vortragenden gleichfalls mit vorgezeigt wurde.

Chrysotil ist am Lattigberge bei Steinkuntzendorf und am Nordgehänge des Rothen Wassergrabens im Weigelsdorfer Forst in den dortigen Serpentinlagern von ausgezeichneter Schönheit aufgefunden worden; er bildet bis 2 cm breite, parallel faserige Platten von gelblich brauner Farbe und bricht am ersteren Orte mit edlem Serpentin.

Chlorit kommt häufig im südlichen Eulengebirge in Trümern, welche im Amphibolit oder Gneiss aufsetzen, vor; er bildet feinkörnige bis dichte, dunkelgefärbte und bis zu mehreren Centimetern dicke Massen, die nur aus ca. 5 mm breiten Chloritschüppchen bestehen, aber oft auch Quarz und Feldspath nester- oder streifenweise durchziehen und so pegmatitische Massen bilden, deren Entstehung auf wässerigem Wege somit unzweifelhaft begründet erscheint. Hervorzuheben sind folgende Fundorte: Hake bei Neubielau, Schlegelberg, Gaulbuggen, Steinbruch am Eichelsberg im Lampersdorfer Forst, Amphibolitlager zwischen Ascherkoppe und Steinberg und im Steinbruch am Wolpersdorfer Plänel. Am vorletzten Fundorte hat er folgende Zusammensetzung:

Chlorit. Ascherkoppe. — Jacobs.

Spec. Gewicht 2,911.

SiO_2	25,53
Al_2O_3	20,49
Fe_2O_3	1,68
FeO	20,85
CaO	0,06
MgO	18,60
Na_2O	0,09
K_2O	0,07
P_2O_5	0,077
TiO_2	0,15
H_2O	12,26
Org. Subst.	0,04
Summa	99,89

Herr K. A. Lossen sprach über die Gliederung, welche Jasche in seiner Schrift über die geologischen Verhältnisse

der Grafschaft Wernigerode innerhalb des Brockengranit-Massivs vorgenommen hat, und verglich dieselbe mit den eigenen Forschungsresultaten, worüber an anderer Stelle demnächst ausführlicher berichtet werden soll.

Der Schriftführer machte sodann Mittheilung von einem Briefe des Herrn Arzruni, nach welchem im Mineralogischen Museum der Universität zu Berlin biegsame Sandsteine von Delhi (cf. Protokoll d. d. 3. März 1886, diese Zeitschrift, p. 252) schon vor 2 Jahren eingeliefert seien; dieselben waren in Delhi im Bazar als aus der Umgegeng stammend gekauft worden.

Herr Halfar sprach unter Vorlage von bildlichen Darstellungen und Moränenresten über Moränenfaltung und Untergrundschrammung eines ehemaligen Gletschers im thalartigen Landstriche Ueberetsch (Eppan), südsüdwestlich von Bozen in Südtirol.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Dames. Tenne.

---

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 11. Mai 1887.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Unter denselben lag — als ein Geschenk der Niederländischen Regierung — eine Photographie des Vulkans Krakatau vor, die, nach der letzten Katastrophe aufgenommen, den Aufbau des Bergkegels aus abwechselnden Lagen von Aschen und Lapilli zeigt, die dann durch Gänge andesitischer Lava durchsetzt wurden.

Herr K. A. Lossen legte Handstücke des früher bald als Diorit, bald als Dolerit angesprochenen, durch vom Rath später als Teschenit bezeichneten, endlich durch K. Hofmann und danach durch Rohrbach richtiger dem Phonolith zugerechneten Gesteins von Nagy-Köves bei Fünfkirchen

in Ungarn vor. Dass das Gestein seiner mineralisch-chemischen Zusammensetzung nach in der That nur der Reihe der Gesteine angehören kann, welche neben vorherrschendem Alkalifeldspath noch ein basisches Alkalithonerdesilicat und ein natronreiches Bisilicat enthalten, beweist nachstehende, im Laboratorium der kgl. Bergakademie auf Veranlassung des Vortragenden durch Herrn Gremse ausgeführte Analyse:

SiO_2	58,33
TiO_2 (ZrO_2) .	0,13
Al_2O_3	19,31
Fe_2O_3	3,77
FeO	0,69
MgO	0,27
CaO	1,15
Na_2O	8,93
K_2O	5,08
H_2O	2,39
P_2O_5	0,02
SO_3	0,12
CO_2	0,04
	100,23

Vol.-Gew. = 2,580.

Ein typischer Phonolith ist das Gestein gleichwohl nicht, denn structurell gehört dasselbe, wie schon die früheren irrigen Bestimmungen Diorit, Dolerit, Teschenit erkennen lassen, nicht zu den Grundmassen- oder Porphyr-Gesteinen. Die schönen Augitkryställchen, welche vom Rath wohl zuerst als solche richtig erkannt hat, welche aber unter dem Mikroskop nicht die violett-braune Farbe des Augits der Teschenite, sondern die saft-grün, blau-grün und gelb-grün pleochroitische der an Natroneisenoxyd-Bisilicat (Akmit, Aegirin) reichen Augite der Phonolithe und Eläolith-Syenite zeigen, heben sich nicht von einer lichten Grundmasse ab, sind vielmehr fluidal umzogen von einem mit Nephelin oder dessen Umbildungsproducten gepaarten, feinkrystallinischen, aber deutlichen Leistenwerk des Alkalifeldspaths. Rosenbusch hat daher den von den österreichischen Geologen einer Eruptivformation aus der Zeit der unteren Kreide zugesprochenen Phonolith des Nagy-Köves-Kegelberges zu den Eläolith-Syeniten von trachytoidem Habitus gestellt[1]).

Derselbe legte die ebenfalls auf seine Veranlassung im Laboratorium der kgl. Bergakademie durch Herrn Kinkeldey

[1]) Massengesteine, 2. Aufl., p. 92—93, woselbst man auch K. Hofmann's, vom Rath's und Rohrbach's Schriften citirt findet.

ausgeführte quantitative Analyse eines im Contact mit dem doleritischen bis diabasischen Melaphyr des Schaumberges bei Tholei (Tholeiit, Palatinit) zu Hornschiefer umgewandelten Schieferthones der Lebacher Schichten im mittleren Rothliegenden vor.

SiO_2	56,61
TiO_2 (ZrO_2) . .	1,28
Al_2O_3	23,81
Fe_2O_3	0,42
FeO	6,13
MgO	1,72
CaO	1,14
Na_2O	0,90
K_2O	4,49
H_2O	3,68
P_2O_5	0,18
S	0,08 [1])
C	0,11 [2])
	100,55

Vol.-Gew. = 2,665.

Das Gestein gleicht einem sogenannten Bandhornfels, zusammengesetzt aus dunkleren, schwärzlich grauen und aus lichteren, weisslich grauen Lagen. In den letzteren zumal erkennt man entsprechend dem Kaligehalt der Analyse unter dem Mikroskop zahlreiche Orthoklaskrystall-Durchschnitte, meistens zwar unregelmässig lappig, zuweilen aber auch scharf leistenförmig begrenzt (bis zu 0,1 mm), und dann durch den Austritt einer positiven Bissectrix und die Auslöschungsschiefe von ca. 5 Grad gegen die lange Kante der M-Fläche wohl bestimmbar [3]). Zierliche Rutilnädelchen und kurze gedrungene Säulchen desselben Minerals, z. Th. auch in knieförmigen Zwillingen, hie und da merklich pleochroitisch, heben sich von dem Feldspathgrunde sehr deutlich ab. Neben dem Feldspath, der z. Th. Plagioklas sein mag, ist, wie der hohe Thonerdegehalt und die Eisenoxydul- und Magnesia-Procente nebst dem Wassergehalt wahrscheinlich machen, in den dunkleren Lagen des Hornfelses noch eine chloritische Substanz anzunehmen, an deren Stelle in anderen Melaphyr-Contactgesteinen Biotit tritt, ganz wie in den Schieferhorn-

---

[1]) Auf Schwefeleisen zu beziehen.

[2]) Die dem C zugehörige entsprechende kleine Menge H ist vom H_2O abzurechnen.

[3]) Diese Bestimmung nach der Untersuchung des Herrn Bergreferendar Dr. M. Koch.

felsen aus dem Granit-Contact Biotit den Chlorit der weniger veränderten Schiefer ersetzt. Auch ROSENBUSCH erwähnt in der 2. Ausgabe seiner Massengesteine p. 244 einen „Hornschiefer“ vom Contact des „Diabas“ (Palatinit) aus dem Rothliegenden des Thüringer Waldes, der „aus Quarz und unge-„streiftem Feldspath (letzterer in recht zierlichen Krystallen) „nebst Chlorit und nicht spärlichen Blättern von braunem „Biotit, sowie etwas Eisenglimmer in blutrothen Täfelchen „besteht“.

Ich kann den Biotit-Gehalt dieser Thüringer Melaphyr-Contactgesteine aus eigenen Beobachtungen nur bestätigen. Wenn aber ROSENBUSCH seiner Diagnose hinzufügt: „Der Biotit „ist ein sehr auffallender Gemengtheil in einem Diabas-Con-„tacthof“, so darf man wohl den berechtigten Schluss ziehen, dass er, getreu dem aus seiner grundlegenden Arbeit über die Contacterscheinungen der Steiger Schiefer gewonnenen Erfahrungsurtheile und dem schon vorher, namentlich aus dem Harze her durch den Vortragenden und durch E. KAYSER erbrachten Nachweis über die Zusammensetzung der Diabas-Contactgesteine, „den ungestreiften Feldspath“ nicht als Orthoklas anzusehen geneigt ist. Ein solcher würde ihm gewiss noch auffälliger erschienen sein.

Dem gegenüber möchte der Vortragende wiederholt darauf hinweisen, es sei nothwendig wohl zu unterscheiden, ob man es mit Diabas-Contactgesteinen zu thun habe, welche den intensiven Faltungsprocess unserer alten Ueberganggebirgskerne und die daran geknüpften regionalen Metamorphosen mit erlitten haben, oder ob mit solchen, welche neben Diabas-ähnlichen Gesteinen im relativ wenig gestörten Flötzgebirge, also hier z. B. im Rothliegenden anstehen.

Dass die Erscheinungen, welche der Vortragende ursprünglich als Diabas-Contactmetamorphose in seinem Aufsatze über die Spilosite und Desmosite ZINCKEN's von der Granit-Contactmetamorphose unterscheiden lehrte, nicht das reine unveränderte Resultat der bei der Eruption des Diabas auf sein Nebengestein ausgeübten directen oder vermittelten Einwirkung sind, geht aus den späteren Mittheilungen desselben in den Erläuterungen zu den Blättern Harzgerode, Pansfelde, Wippra und Schwenda der geologischen Detailkarte des Harzes hervor. Neuere Beobachtungen von solchen Spilositen am Voigtstiege bei Wernigerode u. a., deren Knoten sich als deutliche Krystall-Pseudomorphosen mit Kreuzfigur analog wie diejenigen der Spilosite vom Liethe-Bache auf Blatt Pansfelde ausweisen, deuten abermals darauf hin, dass ursprünglich Knoten- und Chiastolithschiefer, analog denjenigen aus dem Granit-Contact, das Contactproduct der Einwirkung diabasischer Gesteine auf

das Thon- oder Schieferthon-Sediment ausmachten. Quarz, Kalkspath, Albit, Chlorit, lichter Glimmer, uralitische Hornblende, Sphen, Rutil, Eisenglanz etc., die Mineralien der Diabas-Contactgesteine der stark gefalteten Schiefergebirge, sind so deutlich Zerlegungsproducte des Diabas selber, dass die Annahme, sie seien auf dem Wege der Regionalmetamorphose an Stelle der ursprünglichen Substanz der unveränderten Diabas-Contactmetamorphose getreten, ungezwungen erscheinen muss. Den Beweis aber für die Richtigkeit dieser Annahme bringen nicht nur jene Chiastolith-Pseudomorphosen und die regionale Abhängigkeit der Ausbildungsweise solcher bisher als normal angesehenen, regional umgewandelten Diabas-Contactgesteine von dem mehr oder minder stark und complicirt gefalteten Zustande des jeweiligen Bruchtheiles ein und desselben Gebirges wie z. B. des Harzes; er wird vor allen Dingen in dem Studium der Contactbildungen an diabasischen und verwandten Melaphyren des Flötzgebirges, oder an echten Diabasen in ungefaltet gebliebenen, älteren Sedimenten gefunden werden müssen.

Unter den hier dargelegten Gesichtspunkten erscheint der Biotit in einem im Contact eines Palatinit umgewandelten Schieferthon aus dem Rothliegenden oder der productiven Steinkohlenformation nicht mehr auffallend, um so weniger, als sehr starke Regional-Metamorphose oder Granitcontact-Metamorphose denselben an Stelle des in den umgewandelten Diabas-Contactgesteinen herrschenden Chlorits und lichten Glimmers zurückbringen kann (Ziegenkopf bei Blankenburg, Ruhehay bei Elbingerode, Rammberg etc.). Orthoklas müsste freilich nach Rosenbusch dann selbst noch auffällig genannt werden, wenn man sich mit dem Vortragenden die unveränderten ursprünglichen Diabas-Contactgesteine den Granit-Contactgesteinen analog zusammengesetzt vorstellt. Der verehrte Autor, welcher ursprünglich Feldspath-Gehalt in Granit-Contactgesteinen, und zwar Plagioklas-Gehalt, nur als eine locale ausserordentliche Erscheinung anerkannt hat, hebt zwar, namentlich durch Brögger's Untersuchungen bewogen, in seiner 2. Ausgabe der Massengesteine ausdrücklich Feldspath-Hornfelse im Granitcontact hervor. Aber er fügt sofort hinzu: „Bemerkenswerther Weise ist der Feldspath ganz vorwiegend Plagioklas“ (a. a. O., p. 52).

Das stimmt mit den fortgesetzten Untersuchungen der Granit-Contactgesteine des Harzes um den Rammberg und namentlich um den Brocken nicht überein; gestützt auf zahlreiche quantitative Analysen und die durch Herrn Dr. Koch wesentlich geförderte mikroskopische Bestimmung befürworten dieselben vielmehr die Aufstellung einer Gruppe der Ortho-

klas-Hornfelse. Dieselben besitzen z. Th. eine sehr grosse Aehnlichkeit mit dem Eingangs aus dem Rothliegenden des Schaumberges beschriebenen Bandhornschiefer aus dem Melaphyr-Contact, besonders auch, was die mikroskopische Ausbildung der kleinen Orthoklas-Individuen betrifft, die zwischen der selteneren Form wohlbegrenzter Kryställchen und der viel häufigeren lappiger und dabei oft durch Einschlüsse unterbrochener Krystalloide schwankt. In den allerkalireichsten Gesteinen (12,29 pCt. K_2O auf 2,39 Na_2O) ist die mineralische Ausbildung eine so äusserst feine, dass es unter dem Mikroskop nicht oder nur an Primärtrümern gelingt, einen deutlichen Nachweis des Orthoklas zu erbringen. 6 bis 8 pCt. Kali, $9\frac{1}{2}$ bis $10\frac{1}{2}$ pCt. Alkali überhaupt, eignen den Orthoklas-Hornfelsen durchschnittlich, wogegen Rosenbusch's Andalusit-Hornfelse im Maximum nur 3 pCt. Kali aufweisen. Andalusit fehlt in manchen Feldspath führenden Schiefer-Hornfelsen des Harzes mit immer noch mehr als 4 pCt. Kali nicht, kann aber vom heutigen Erfahrungsstandpunkte aus mit Orthoklas nicht mehr verwechselt werden, wie es denn nach den Erfahrungen des Vortragenden unwahrscheinlich ist, dass alle älteren Angaben über Contactgneisse auf Andalusit-Hornfelse zurückzuführen seien. Im Eckergneisse auf der Nordwestseite des Brockens zum wenigsten, dessen eingehendere Untersuchung noch aussteht, ist der Feldspathgehalt ein ausserordentlich deutlicher. Die Steiger Schiefer (1,75 – 4,61 pCt. K_2O), von welchen Rosenbusch's klassische Untersuchungen ausgingen, und gewiss auch manche andere Thonschiefer sind entschieden kaliarme im Vergleich zu dem Harzer Thonschiefer, dessen Kaliprocente meistens die Zahl 3 übersteigen, nicht selten über 5 hinaufgehen [1]). — Die nähere Darlegung des hier kurz in seinen Hauptresultaten skizzirten Ergebnisses der Untersuchung und dessen Tragweite wird im Zusammenhang mit der geologischen Beschreibung gegeben werden.

Herr Hauchecorne berichtete über einen vermeintlichen Petroleumfund in der Umgebung von Striegau, der sich nach

[1]) Analyse des Sericitschiefern vom Kirschhause bei Rammelburg, mitgetheilt in den Erläuterungen zu Blatt Wippra. Auch der quarzreichere Sericitschiefer von Rodishain bei Stolberg ist nicht so kaliarm, wie ein durch v. Groddeck im Jahrbuch d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1885, p. 46 mitgetheilte Analyse glauben machen könnte. Authentisches, bei der Kartirung gesammeltes Material ergab Herrn Kinkeldey vor Jahren vielmehr folgende Werthe: SiO_2 71,88; TiO_2 (ZrO_2) 0,95; Al_2O_3 15,41; Fe_2O_3 0,72; FeO 0.73; MgO 0,49; CaO 0,64; Na_2O 0,71; K_2O 5,09; H_2O 2,84; P_2O_5 0,33; S 0,06 = 99,75. Vol.-Gewicht 2,724.

dem Verschwinden des Auffinders als ein von diesem ausgeführter Betrug erwiesen hat.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Hauchecorne.	Tenne.

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 8. Juni 1887.

Vorsitzender: Herr Hauchecorne.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Dames sprach über das Vorkommen der kürzlich in dieser Zeitschrift von Herrn F. Rœmer beschriebenen „Bilobiten-ähnlichen Körper". Nach der dem genannten Autor gemachten Mittheilung musste derselbe annehmen, dass es Diluvial-Geschiebe seien. Bei einem vom Vortragenden zu Pfingsten dieses Jahres ausgeführten Besuche der Finkenwalder Thongruben stellte es sich aber heraus, dass dieselben der dort anstehenden Mucronaten-Kreide angehören. Bruchstücke solcher Körper, auch Endigungen, fanden sich in grosser Zahl in einer wenige Centimeter mächtigen, sehr eisenhaltigen Schicht, welche die Oberfläche der Kreide bedeckt und überall da beobachtet werden konnte, wo der überlagernde Septarienthon fortgeschafft war. Dass aber diese Schicht in der That noch zur Mucronaten-Kreide gehört, ist durch zwei Exemplare von *Magas pumilus* bewiesen, den einzigen organischen Resten, welche ausser den Bilobiten-ähnlichen Körpern in der erwähnten Schicht aufgefunden werden konnten. — Ueber die Natur und die verwandtschaftlichen Beziehungen letzterer zu anderen, früher beschriebenen Körpern wird ein von Abbildungen begleiteter Aufsatz in dieser Zeitschrift demnächst weitere Mittheilungen bringen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Hauchecorne.	Dames.	Tenne.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1887).



A. Aufsätze.

1. Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln bei Lägerdorf.

Von Herrn O. Zeise, z. Z. in Berlin.

Eigentliche Riesenkessel oder Gletschertöpfe gehören im norddeutschen Flachlande nicht zu den Seltenheiten. Sie sind bereits [1]) aus Oberschlesien, Posen, Pommern, Brandenburg und Hannover bekannt geworden, und im Folgenden soll auf ihr Vorkommen in Holstein hingewiesen werden.

Gelegentlich einer Excursion nach Lägerdorf, 6 km SO von Itzehoe, welche ich gemeinschaftlich mit Herrn C. Gottsche unternahm, fanden wir in dem Kreidebruche der Firma Alsen Söhne die Oberfläche der Kreide mit zahlreichen, meist cylindrischen Vertiefungen bedeckt. Herr C. Gottsche, der einzelne derartige, theilweise mit nordischem Material erfüllte Vertiefungen [2]) schon 1876 in den Kreidegruben von Schinkel, 1 km SW von Lägerdorf, beobachtet hatte, ohne derzeit die richtige Deutung geben zu können, war gleich mir durch die bedeutende Anzahl der Riesenkessel, sowie besonders durch die zum Theil ungemein regelmässige Form derselben überrascht, und rieth mir, soweit als möglich die Lage, Anordnung etc. der Lägerdorfer Riesentöpfe festzustellen.

Die Kreide von Lägerdorf, welche am linken Ufer der Stör

[1]) G. Berendt. Ueber Riesentöpfe und ihre allgemeine Verbreitung. Diese Zeitschrift, Bd. XXXII, 1880.

[2]) A. Penck spricht in der „Geschiebeformation Norddeutschlands“, diese Zeitschrift, Bd. XXXI, 1879, dieselben als geologische Orgeln an.

die Unterlage einer kleinen, rings von Marsch umgebenen Geest-Insel bildet, streicht SO—NW und fällt mit etwa 15° nach NO ein. Dieselbe ist bis zu einer Tiefe von etwa 25 m aufgeschlossen und besteht wesentlich [1]) aus den Schichten des *Actinocamax quadratus*, indem das bedeckende Mucronaten-Senon nur an wenigen Punkten der Erosion widerstanden hat. Die Kreide wird von 4 grossen Firmen zur Cementfabrication abgebaut, doch sind zur Zeit nur auf dem der Firma Alsen Söhne gehörigen Terrain, vermöge der seit $^3/_4$ Jahren in grossartiger Weise betriebenen Abräumungsarbeiten, die Gletschertöpfe in grösserer Ausdehnung freigelegt. Hier befinden sich auf einem durch die Grundmoräne einer früheren Vereisung ausserordentlich zerstückelten Kreideplateau von ca. 9000 □m Flächenraum, das im N durch die Bruchwand, im O, S und W vom Diluvium begrenzt wird, nach oberflächlicher Zählung etwa 300 Riesenkessel, die stellenweise so dicht zusammen auftreten, dass sie zu mehrfachen Combinationen, zu Zwillingen, Drillingen, selbst Vierlingen geführt haben.

Nach der Form lassen sich die Kessel in zwei wohl unterscheidbare Gruppen theilen, die auch räumlich wohl von einander gesondert sind:

1. in eine östliche Gruppe, die tiefe cylindrische Formen aufweist und bei Weitem die grösste Anzahl zählt;
2. in eine westliche Gruppe, die mit Ausnahme eines einzigen Kessels, der cylindrisch gestaltet ist, nur aus flach trichterförmigen Formen besteht.

In letzterer Gruppe, die auf einem Flächenraum von ca. 1500 □m etwa 60 Trichter zählt, hat der grösste Trichter bei einer Tiefe von 0,80 m einen Oberflächen-Durchmesser von 1,60 m. Die übrigen Trichter, die vielfach wesentlich kleiner sind, zeigen im Allgemeinen dasselbe Verhältniss von Oberflächen-Durchmesser und Tiefe. Die Form dieser Trichter ist am besten mit einem auf die Spitze gestellten flachen Kegel zu vergleichen. Die Trichter sind sämmtlich senkrecht eingebohrt und zeigen einen kreisrunden Horizontal-Querschnitt.

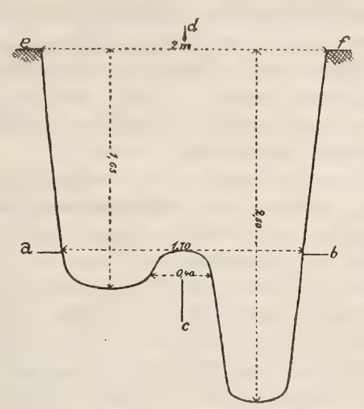
Unter der unter 1. erwähnten östlichen Gruppe habe ich nicht ein einziges Mal eine trichterförmige Form aufgefunden. Die Riesenkessel zeichnen sich hier sämmtlich durch eine tiefe, senkrechte, cylindrische Einbohrung aus, die nur in der Nähe des Kesselbodens eine schwache Verjüngung erkennen lässt. Der tiefste Kessel hat eine Tiefe von 2,60 m bei einem Durchmesser von 0,90 m. Zwillinge in Lemniskaten-Form sind eine

---

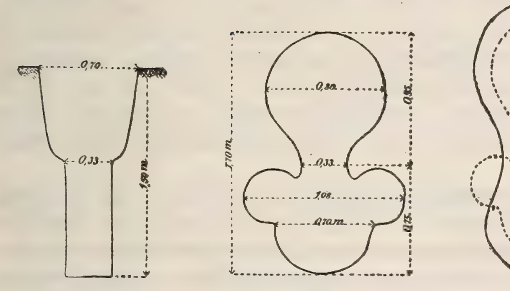
[1]) Vergl. darüber C. Gottsche in Beilage zum Tageblatt der 49. Naturforscher-Versammlung, 1876, p. 97.

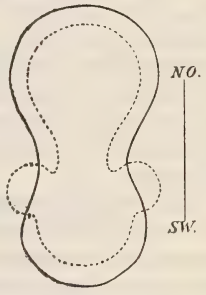
häufige, Drillinge eine seltenere Erscheinung, während ich einen Vierling nur einmal beobachtet habe.

Einen sehr charakteristischen und ausserordentlich regelmässig gebauten Zwilling gebe ich in beistehender Zeichnung wieder.



Vertical-Schnitt nach Linie e — f.





Vertical-Schnitt nach Linie c — d.

Horizontal-Querschnitt nach Linie a — b.

Horizontal-Querschnitt nach Linie e — f.

Der Horizontal - Querschnitt ist bei den meisten beinahe kreisrund, wo aber ein elliptischer Querschnitt sich findet, liegt im Allgemeinen die Richtung der grösseren Axe in nord-ost-südwestlicher Richtung. In derselben Richtung liegt auch grösstentheils die Längserstreckung der Zwillingskessel.

Was den Inhalt der Riesenkessel beider Gruppen angeht, so bin ich leider, da sie bereits sämmtlich geleert waren und auch während meines zweitägigen Aufenthaltes kein weiterer Kessel freigelegt wurde, vorzugsweise auf die Aussagen der Arbeiter angewiesen. Darnach besteht derselbe aus einem

zähen, fetten, zum Theil sandigen Lehm, untermischt mit abgerundeten nordischen Geschieben. Noch im letzten Augenblick glückte es mir jedoch, einen Kessel aufzufinden, der bei einer Tiefe von 2 m etwa noch zum vierten Theile gefüllt war. Die Leerung desselben bestätigt im Wesentlichen die Aussagen der Arbeiten, doch stellte ich eine Trennung von Sand und Lehm in der Weise fest, dass der centrale Kern der Ausfüllungsmasse sandiger Natur war, während die Kesselwände von einem zähen Lehm bekleidet waren. Auch fand ich unter anderen mehr oder weniger gerundeten Steinen in der Nähe der Kessel-Sohle zwei prächtige Reibsteine.

Die Frage, welche Ursache der zweigestaltigen Ausbildung der Riesenkessel, einmal der cylindrischen, das andere Mal der trichterförmigen, zu Grunde gelegen hat, ist meiner Ansicht nach dahin zu beantworten, dass die trichterförmigen Riesenkessel nicht als vollendete Riesenkessel, sondern nur als ein Anfangsstadium derselben zu betrachten sind; die Spalten im Eise, die hier für eine Zeit eine mechanische Einwirkung der Gletscherbäche auf den Untergrund gestatteten, schlossen sich, bevor die Riesenkessel zu ihrer typischen Vollendung gelangt waren.

Ausser den Riesenkesseln finden sich auf der Kreideoberfläche noch vereinzelt andere Vertiefungen, die nach ihrer unregelmässigen Form und ihrer bedeutenden, zumeist der Schichtung folgenden Erstreckung als geologische Orgeln aufzufassen sein dürften. Das Ausfüllungsmaterial, das sich zum Theil noch in ihnen vorfand, besteht ebenfalls aus einem zähen, fetten Lehm, doch habe ich nordisches Material nicht darin beobachtet.

Als wahrscheinliche Stossseite ist die Ost- bis Nordostseite des Kreidefelsens zu bezeichnen; Schrammen, die eine genauere Richtungsbestimmung zu machen berechtigen würden, haben sich eben so wie eine Spiralstreifung der Kesselwände wegen des weichen Gesteins nicht erhalten können, doch scheint mir die Wahrscheinlichkeit einer Ost- bis Nordostrichtung auch durch den Umstand vermehrt zu werden, dass die grösseren Axen der elliptischen Riesenkessel, sowie die der Lemniscaten-Formen im Allgemeinen NO—SW streichen.

Zum Schluss bemerke ich, dass ich bei meinen Untersuchungen von dem Vertreter der Firma Alsen Söhne, Herrn Inspector Wulff in Lägerdorf, auf das Freundlichste unterstützt worden bin.

2. Untersuchungen über fossile Hölzer.

Von Herrn J. Felix in Leipzig.

3tes Stück.[1])

Hierzu Tafel XXV.

1. Holz von Phyöngyang in Korea.

Jahresringe sind bei diesem Holz deutlich ausgebildet, indem die Zellen der äussersten Lagen einer Zuwachszone radial verkürzt sind. Ihr Bau scheint auf Stamm- oder älteres Ast-Holz zu deuten. Ausser den Grenzen der Jahresringe erblickt man im Querschliff noch zahlreiche andere dunkle Binden, die jedoch nur einer mechanischen Verdrückung des Holzes ihre Entstehung verdanken.

Auf den Radialwandungen der Tracheïden stehen die Tüpfel stets in einer Reihe und berühren sich niemals. Ihr äusserer Hof stellt eine Ellipse dar, deren grössere Axe 0,015 bis 0,017 mm beträgt. Die Markstrahlen sind stets einfach, meist 2 — 10, selten bis 16 Zellreihen hoch. Harz führendes Strangparenchym fehlt. — Das Exemplar stammt von Phyöngyang, in Nordwest-Korea, ungefähr unter 39 ° N. Br. und 126 ° O. L. Gr. gelegen. Die Hügel, auf denen dieser Ort steht, zeigen theils am Ufer des Tatung, theils an ihrem nördlichen Hange nach Gottsche[2]) folgendes Profil von unten nach oben:

1.	Feinkörniger Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten und bis 4 cm grossen Kohleschmitzen, durch eine 2 m starke Conglomeratbank getrennt von	70 m
2.	gelblichen, auch schwärzlichen Mergeln, ohne Versteinerungen	40 m
3.	feste, graue Mergelschiefer, ohne Versteinerungen	25 m
4.	leicht zerreibliche Sandsteine mit einzelnen Geröllen	5 m
		130 m[3])

---

[1]) Die beiden früheren Arbeiten finden sich in dieser Zeitschrift 1883, p. 59, Taf. II – IV, und 1886, p. 483, Taf. XII.

[2]) Gottsche. Geologische Skizze von Korea. Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1886, Bd. 2, p. 869.

[3]) so in der citirten Abhandlung, die Summe beträgt 140 m.

Das Streichen ist NNW — SSO, das Einfallen 12 — 20° nach WSW. Das in Vorstehendem beschriebene Holz nun wie auch das folgende stammt aus der Schicht 1. Andere organische Reste haben sich leider weder in dieser noch in den anderen Schichten gefunden, und man hat daher keine Anhaltspunkte, das Alter des betreffenden Schichtencomplexes zu bestimmen. Auch das Liegende desselben giebt darüber keinen Aufschluss, indem es theils von krystallinischen Schiefern, theils (zwischen Phyöngyang und Samdeung) von Kalken von ebenfalls unbekannten Alter gebildet wird. Die fossilen Hölzer in dieser Beziehung zu benutzen, ist leider nur bis zu einem sehr geringen Grade möglich. Das beschriebene Exemplar gehört zur Gattung *Cedroxylon*, ein Bautypus, welcher zuerst in der Trias-Formation auftritt und sich dann durch alle Formationen hindurch bis zur Gegenwart erhalten hat. Im nächsten Holz werden wir einen Vertreter der Gattung *Araucarioxylon* finden. Dieser Bautypus ist noch älter als *Cedroxylon*, indem er sich zuerst bereits im Carbon findet, dann sich jedoch ebenfalls bis zur Gegenwart fortsetzt. Man kann daher nur sagen, dass jene Schichten von Phyöngyang wahrscheinlich nicht älter als triasisch sind; nach anderen Erwägungen hält Gottsche (l. c., p. 870) ein tertiäres Alter derselben für wahrscheinlich. Dieses Holz von Phyöngyang zu einer der schon beschriebenen Arten von *Cedroxylon* zu ziehen, mit welcher es zwar seiner Structur nach übereinstimmen würde, halte ich bei seinem nicht sicher bekannten geologischen Alter für nicht angemessen, da ich den Standpunkt vertrete, dass es zweckmässiger ist, fossile Hölzer verschiedener geologischer Perioden im Allgemeinen daraufhin als verschiedene Arten zu betrachten, selbst wenn ihre Structur übereinstimmt. Bei anderem Verfahren kann es vorkommen, dass ein und dieselbe Species durch eine ganze Reihe von Formationen angeführt wird, was derjenige, der nicht genau mit den diesbezüglichen Verhältnissen, namentlich mit dem Werthe der Genera und Species fossiler Hölzer, vertraut ist, als eine höchst bemerkenswerthe biologische Erscheinung auffassen könnte, während letztere doch lediglich in dem so ausserordentlich wenig differenten Holzbau der Coniferen begründet ist. Seiner Structur nach könnte das Holz von Phyöngyang zu *Cedroxylon regulare* Göpp. sp. gerechnet werden.

2. Ein zweites Exemplar von Phyöngyang in Korea. Taf. XXV, Fig. 1.

In diesem Stück liegt ein Vertreter der Gattung *Araucarioxylon* vor. Jahresringe sind in einer für diese Gattung auffallenden Deutlichkeit ausgebildet, indem die letzten Zell-

lagen einer Zuwachszone (2—4 Reihen) eine beträchtliche Verkürzung ihres radialen Durchmessers erfahren haben. Der Uebergang vom Frühlings- zum Sommerholz und von diesem zum Herbstholz ist ein allmählicher.

Die Hoftüpfel auf den radialen Wandungen der Tracheïden — vergl. Taf. XXV, Fig. 1 — platten sich meist ausserordentlich stark ab; sie stehen immer in einer Reihe und berühren einander ausnahmslos. Der Grad der Abplattung wechselt etwas und damit auch die Dimensionen der Tüpfel. Ist die Abplattung gering, so beträgt die radiale Ausdehnung des äusseren Tüpfelhofes 0,027—0,030 mm, bei einer verticalen von 0,018 mm. Auf den meisten Tracheïden beobachtet man dagegen Tüpfel, deren äusserer Hof in radialer Richtung 0,036—0,040 mm misst; der verticale Durchmesser bleibt dabei unverändert (0,018 mm), oder er verringert sich etwas (bis 0,016 mm). Der Innen-Porus der Tüpfel ist ebenfalls stets elliptisch. Die Markstrahlen zeigen sich im Tangentialschliff 2—14 Zellagen hoch.

Durch die Form der Tüpfel unterscheidet sich dieses Holz von den bisher bekannten *Araucarioxylon*-Arten. Sein Fundort ist der gleiche wie der des in Vorstehendem beschriebenen *Cedroxylon* cf. *regulare*. Ich nenne es *Araucarioxylon koreanum*.

3. Hölzer von der Insel Timor.

Von dieser Insel liegen mir zwei fossile Hölzer vor, welche der Gattung *Araucarioxylon* angehören. Sie sind beide verkieselt. Das eine (I) erscheint auf frischer Bruchfläche eigenthümlich bläulich grau, an der Oberfläche ist es gebleicht oder durch Eisenoxydhydrat rothbraun gefärbt; organische Substanz ist nur sehr wenig erhalten. Das andere (II) ist von dunkelbrauner Farbe, welche, wie die Dünnschliffe ergeben, von reichlich erhaltener organischer Substanz herrührt.

Exemplar I. Concentrische Zuwachszonen sind deutlich ausgebildet, doch sind die Grenzen nicht gerade scharf zu nennen, indem die Verkürzung des radialen Durchmessers der Holzzellen an den betreffenden Stellen eine relativ geringe ist. Auf den Radial-Wandungen der Tracheïden stehen die Holztüpfel immer in einer einzigen Reihe, fast stets sich berührend; sie sind übrigens nur an vereinzelten Stellen deutlich wahrzunehmen. Der radiale Durchmesser ihres äusseren Hofes beträgt 0,015 mm. Die Markstrahlen zeigten sich im Tangentialschliff 1—26 Zellreihen hoch; sie sind sehr zahlreich und stets nur eine Zellreihe breit.

Exemplar II. Die Differenzen in der Structur von dem in Vorstehendem beschriebenen Stück bestehen in 2 Punkten: Einmal sind nämlich Jahresringe nicht zur Ausbildung gelangt,

anderentheils sind die Markstrahlen im Tangentialschliff viel weniger zahlreich und von geringerer Höhe, indem sie nur aus 1 — 10 Zelllagen bestehen. Der radiale Durchmesser des äusseren Hofes der Tüpfel beträgt im Mittel 0,015 mm, der verticale 0,012 mm. —

Die erste der erwähnten Differenzen ist bekanntlich völlig bedeutungslos, auch der geringeren Zahl der Zelllagen, welche einen Markstrahl bilden, ist eine besondere Bedeutung nicht beizulegen, wichtiger erscheint mir der, wie bemerkt, beträchtliche Unterschied hinsichtlich der Anzahl der Markstrahlen. Doch geht schon aus den Untersuchungen Essner's [1]) hervor, dass die Zahl der Markstrahlen in verschiedenen Jahresringen und bei verschiedenen Individuen variiren kann, wennschon derselbe seine für die specifische Bestimmung fossiler Hölzer so wichtige Arbeit leider nur auf das Holz eines Organes, nämlich des Stammes beschränkt hat. Vergleicht man aber Ast-, Stamm- und Wurzelholz einer Conifere in Hinsicht auf die Zahl der Markstrahlen, so ergeben sich Differenzen, welche noch beträchtlicher als die von Essner gefundenen sind. Ich fasse daher die beiden Hölzer von Timor unter einem Species-Namen, „*Araucarioxylon Martensi* nov. sp.“, zusammen, ohne damit freilich behaupten zu wollen, dass sie auch wirklich von einer Art abstammen müssten. Sie scheinen älteres Ast- oder Stammholz darzustellen und befinden sich beide im mineralogischen Museum der Universität zu Berlin; gesammelt wurden sie auf der Reise der Herren v. Martens und Schneider, so dass der oben vorgeschlagene Speciesname wohl keiner Begründung bedarf. Die den beschriebenen Hölzern am nächsten stehende Art ist *Araucarioxylon Doeringii*, welches von Conwentz [2]) aus dem Oligocän von Katapuliche in Argentinien beschrieben worden ist. Bei dieser wird jedoch ein Theil der Markstrahlen zwei Zellreihen breit und bis 40 Zelllagen hoch. Die Grösse der Hoftüpfel ist die gleiche wie bei *Araucarioxylon Martensi.*

4. Holz aus Abyssinien.
Taf. XXV, Fig. 2, 3, 5.

Die Gefässe dieses Laubholzes sind regellos, aber gleichmässig vertheilt. Concentrische, periodisches Wachsthum bekundende Zonen, hervorgerufen durch grössere oder geringere

[1]) B. Essner. Ueber den diagnostischen Werth der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Coniferen. Abhandl. der naturforsch. Ges. zu Halle, Bd. XVI, 1882.

[2]) Conwentz. Sobre algunos árboles fósiles del Rio Negro. Boletin de la Acad. nac. de ciencias de Cordoba, T. VII, p. 475, 1885.

Häufigkeit derselben, sind daher nicht zur Ausbildung gelangt. Die Gefässe stehen einzeln, paarweis, oder in radialen Reihen, die meist kurz sind; seltener sind unregelmässig gestaltete Gruppen. Die isolirt stehenden Gefässe sind kreisrund oder oval, die ersteren erreichen einen Durchmesser von 0,12 mm, die mittlere Grösse ist etwa 0,08 mm. In Längsschliffen zeigen sie sich als aus mässig langen (0,20—0,32 mm) Gliedern bestehend, doch sind die Enden letzterer nur ziemlich selten deutlich erkennbar, bei einem gut erhaltenen Gefäss betrug die Länge der Glieder durchschnittlich 0,24 mm. Die Tüpfel auf den Wandungen waren nicht erhalten.

Die Markstrahlen sind zahlreich. Die einzelnen sie bildenden Zellen besitzen sehr verschiedene Gestalt. Im Radialschliff — vergl. Taf. XXV, Fig. 3 — zeigen sich die mittleren Lagen eines Strahles meist aus niedrigen, radial gestreckten Zellen bestehend, an welche sich mehr quadratisch gestaltete anlegen, und in den obersten und untersten Reihen eines Strahles schliesslich gleichen letztere vertical stehenden Rechtecken. Entsprechende Verhältnisse trifft man natürlich auch im Tangentialschliff, vergl. Fig. 5. Die Körper der Markstrahlen erscheinen hier meist sehr schlank, da letztere bei einer durchschnittlichen Höhe von etwa 10 Zelllagen auch in der Mitte nur eine Breite von 2 — 3 Reihen besitzen und da sämmtliche Zellen höher als breit sind. Bei einigen in der Mitte des Strahles liegenden (im Radialschliff gesehen länglich gestreckten) Zellen ist letztere Grössen-Differenz ziemlich gering, doch an diese setzen sich vertical verlängerte Zellen an, welche oft sogar zwischen zwei Strahlen eine Verbindung herbeiführen (vergl. Taf. XXV, Fig. 5). Auch die seitlichen Reihen eines Markstrahlkörpers werden — am Tangentialschliff gesehen — oft von solchen vertical gestreckten Zellen gebildet.

Die Elemente der eigentlichen Grundmasse des Holzes sind in sehr regelmässige, radiale Reihen angeordnet. Leider kann man in Folge des eigenthümlichen Erhaltungszustandes das Libriform nicht mit Sicherheit im Querschliff von dem Holzparenchym unterscheiden. Doch ergibt sich aus der Vergleichung der Längsschliffe, dass Holzparenchym relativ reichlich vorhanden ist und zwar einestheils in der Umgebung der Gefässe, anderentheils im Libriform selbst. An ganz vereinzelten Stellen glaubt man übrigens auch im Querschliff das Holzparenchym erkennen zu können. Die Elemente desselben zeigen dann Neigung zu tangentialer Anordnung und bilden auch kurze, tangential verlaufende, oft unterbrochene Reihen. Die Wandstärke des Libriforms scheint nicht überall die gleiche zu sein, vielmehr erhält man bei Betrachtung des Querschliffes den Eindruck, als ob die vorwiegende Menge dieser Gewebeart

ziemlich starkwandig sei; dazwischen scheinen sich jedoch auch dünnwandigere Partieen zu finden. In Folge des Erhaltungszustandes ist leider auch über diesen Punkt keine absolute Gewissheit zu erlangen.

Nach den geschilderten Structurverhältnissen zu urtheilen, gehört das Holz zu den Sterculiaceen, und zwar zeigt es unter den von mir untersuchten Gattungen dieser Familie die grösste Uebereinstimmung mit *Dombeya,* welches Genus in der Art *Dombeya mollis* verglichen wurde. Ein fossiles Sterculiaceen-Holz ist bereits von Schenk[1]) von Tureh bei Kairo beschrieben und als „*Dombeyoxylon aegyptiacum*“ bezeichnet worden[2]). In dieselbe Gattung rechne ich daher auch das mir vorliegende Holz und schlage vor, es „*Dombeyoxylon affine*“ zu nennen. Das Exemplar befindet sich im königl. mineralogischen Museum zu Berlin. Es ist ca. 10 cm lang und zeigt stellenweis Neigung zur Maserbildung. Als Fundort war auf der Etikette angegeben: „Edda Jesus bei Axum. Vulkanisches Terrain.“ Die schon früher von Unger[3]) aus Abyssinien beschriebenen fossilen Hölzer gehören nach dessen Untersuchungen zu der in Aegypten weit verbreiteten *Nicolia aegyptiaca* Ung., wahrscheinlich ebenfalls einer Sterculiacee.

5. Holz von Sabanilla in Columbien.
Taf. XXV, Fig. 4, 6, 7.

Jahresringe sind nicht wahrnehmbar. Die Gefässe sind regellos, aber gleichmässig vertheilt. Sie sind gross und sehr dünnwandig. Die meisten von ihnen stehen isolirt und sind dann von sehr regelmässigem, ovalem Umriss, seltener stehen sie paarweis. Die einzeln stehenden Gefässe erreichen einen radialen Durchmesser von 0,21 mm bei einer tangentialen Breite von 0,16 mm; im Durchschnitt betragen die Dimensionen etwa 0,15 mm, resp. tangential 0,11 mm. Die Perforation der Gefässquerwände ist lochförmig. Die Länge der Glieder ist ziemlich wechselnd. Die Tüpfel auf den Gefässwandungen waren wahrscheinlich in Folge der grossen Dünnwandigkeit der letzteren fast nirgends erhalten, nur einmal

---

[1]) v. Zittel. Geologie u. Paläontologie d. Libyschen Wüste, II. Th., 1. Abth. — Schenk. Fossile Hölzer, pag. 13.

[2]) Mir scheint dieses Holz der Gattung *Guazuma* am nächsten zu stehen, die ich in der Art *Guazuma ulmifolia* Lam. untersuchen konnte. Die Angabe Miller's (Beitr. z. vergleich. Anat. des Holzes; Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., XXXVI. Bd, 2. Abth., p. 375), dass parenchymatische Elemente bei dieser Species fehlen sollen, ist, beiläufig bemerkt, nicht richtig.

[3]) Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wiss, Wien, 1866, 54. Bd., 1. Abth., p. 289, t. 1.

fand ich schmale Querspalten und daneben sehr grosse, querelliptische Tüpfel; beide Formen kommen stellenweis bei *Euphorbia caracasana* Boiss. vor.

Die Markstrahlen sind im Querschliff gesehen ausserordentlich zahlreich; sie sind theils einreihig, theils mehrere (3—4) Zellreihen breit, seltener sind zweireihige. Die Zellen der ein- oder zweireihigen Strahlen sind von quadratischer oder kurz rechteckiger Form, indem sie radial nicht oder nur wenig gestreckt sind. Die Zellen der mehrreihigen Strahlen sind dagegen sehr schmal und radial gestreckt. Der Tangentialschliff jedoch zeigt nun, dass man es hier nicht mit 2 Arten von Markstrahlen zu thun hat, wie etwa bei *Quercinium*, *Plataninum* etc., sondern nur mit einem eigenthümlichen Bau derselben. Der mittlere Theil des im Allgemeinen lang spindelförmigen Körpers eines Strahles besteht nämlich hier aus ziemlich kleinen Zellen von polygonalem Umriss und ist 3—4 Reihen breit, und an diesen setzen sich nach oben und unten noch bedeutend grössere Zellen an, die einem stehenden Rechtecke gleichen. Diese Partieen der Strahlen sind in der Regel bloss eine, nur bei ihrem Beginn zwei Reihen breit. Je nachdem daher im Querschliff die mittlere oder obere, resp. untere Partie eines Strahles getroffen ist, erscheinen die Markstrahlen mehr- oder nur einreihig, während zweireihige natürlich seltener sein müssen. Oefters kommt es übrigens vor, dass zwei Markstrahlen — im Tangentialschliff gesehen — durch solche grössere rechteckige Zellen mit einander verbunden werden. Diese Verbindungsstrecken sind ebenfalls 1 oder 2 Reihen breit. Die gleiche Erscheinung findet sich stellenweis, wiewohl selten, bei *Euphorbia caracasana* Boiss. Im Radialschliff bieten die Zellen der Markstrahlen Formen dar, welche sich auch ohne Beobachtung des Schliffes aus der Combination der Erscheinungen im Quer- und Tangentialschliff ergeben hätten. Die mittleren Lagen eines Strahles sind von geringer verticaler Höhe und radial stark gestreckt, in den oberen und unteren Lagen sind die Zellen quadratisch oder gleichen stehenden Rechtecken.

Die eigentliche Grundmasse des Holzes bildet ein Gewebe, dessen Elemente — im Querschliff gesehen — in mehr oder weniger regelmässigen radialen Reihen angeordnet sind. Besonders da, wo die einreihigen Markstrahlen sehr zahlreich sind und den Holzkörper gleichsam in schmale Streifen theilen, sind diese radialen Reihen ziemlich regelmässig, liegen ja doch zwischen den Strahlen oft nur — in tangentialer Richtung gezählt — 1 oder 2 Reihen von Holzzellen. In Folge des Erhaltungszustandes kann man hier jedoch nicht mit Sicherheit entscheiden, ob und in welchem Grade sich neben

dem Libriform auch andere Elemente an der Zusammensetzung dieser Holzstreifen betheiligen; man glaubt nur neben ziemlich starkwandigen Libriformfasern auch dünnwandige Zellen zu erblicken. Längsschliffe zeigen nur, dass sich ausser dem Libriform auch Holzparenchym und namentlich verhältnissmässig sehr zahlreiche Krystallkammerfasern vorfinden. In den einzelnen Abtheilungen der letzteren erblickt man noch die äusserst deutlichen Spuren der einst in ihnen enthalten gewesenen Krystalle. Holzparenchym findet sich besonders in der Umgebung der Gefässe, doch scheint die Umlagerung keine vollständige zu sein; sie wird übrigens zum grössten Theil von den Markstrahlen bewirkt. Im Uebrigen sind die Parenchymzellen sehr dünnwandig und porös; auch die Libriformfasern tragen eine Reihe von Poren.

Dieser eben geschilderten Structur nach könnte das Holz zu den Euphorbiaceen gehören. In allen Punkten freilich stimmt es mit keiner recenten Gattung dieser formenreichen Familie, soweit sie mir durch eigene Untersuchungen oder Beschreibungen Anderer bekannt wurden, überein. Hinsichtlich der Gefässvertheilung zeigt das fossile Holz viel Aehnlichkeit mit *Croton argyratum* Blume (Nordlinger, Holzquerschnitte, Bd. X, p. 18), doch sind bei letzterem die Markstrahlen meist nur eine, selten zwei oder drei Zellreihen breit; in diesem Punkte findet mehr Uebereinstimmung mit *Euphorbia caracasana* statt, doch sind bei diesem recenten Holz die einzelnen Zellen der Markstrahlen in den mittleren und oberen resp. unteren Theil der Strahlen von nicht so verschiedener verticaler Höhe, wie bei dem Holz von Sabanilla. Das Holzparenchym ist bei den lebenden Euphorbiaceen in wechselnder Menge entwickelt; das reichliche Vorhandensein desselben bei dem fossilen Holz erinnert an manche *Jatropha*-Arten, z. B. *Jatropha gossypifolia* L. und *J. divaricata* Sw. Krystallkammerfasern fand ich, wenn auch nicht in solcher Menge wie bei dem fossilen Holz, jedoch in gleicher Ausbildung bei *Hippomane spinosa.* Weitere Beziehungen zu *Euphorbia caracasana* sind bereits oben erwähnt worden. Bei dem ausserordentlichen Formenreichthum der Euphorbiaceen ist die Zahl der zum Vergleich benutzten recenten Arten freilich eine sehr geringe, aber auch wenn man bei Untersuchung sonstiger Gattungen keine fände, die mit dem Holz von Sabanilla vollständig übereinstimmte, wird man letzteres doch seinem ganzen Habitus nach für ein Holz jener Familie halten dürfen. Von allen bisher beschriebenen fossilen Hölzern ist es nicht nur specifisch, sondern auch generisch verschieden und muss daher eine neue Gattung, für welche ich den Namen „*Euphorbioxylon*“ vorschlage, für dasselbe er-

richtet werden. Da bis jetzt für dieselbe nur ein Vertreter vorliegt, so wird die folgende Diagnose nur eine vorläufige sein können und später vielleicht schärfer formulirt werden müssen.

Euphorbioxylon nov. gen.

Gefässe meist gross, dünnwandig, Poren resp. Tüpfel derselben gross, rundlich oder quergestreckt; die Perforirung der Querwände ist einfach lochförmig, rund oder elliptisch. Neben dem Libriform betheiligt sich an der Bildung der Grundmasse des Holzes reichliches poröses Holzparenchym, event. z. Th. durch Faserzellen, resp. Krystallkammerfasern vertreten. Markstrahlen zahlreich, 1—5 Reihen breit; an den oberen oder unteren, oder auch an beiden Enden derselben sind die Zellen mehr oder weniger vertical verlängert, diese Partieen der Strahlen sind einreihig. Wandstärke der Libriformfasern wechselnd, diese einfach getüpfelt oder mit kleinen behöften Tüpfeln versehen.

Die Gattung *Euphorbioxylon* wird also fossile Hölzer in sich begreifen, deren Bautypus sich an den des Holzes der recenten Gattungen *Euphorbia*, *Jatropha*, *Phyllanthus* u. a. anschliesst.

Die in Vorstehendem beschriebene Art dieser Gattung mag als *Euphorbioxylon speciosum* bezeichnet werden. Das betreffende Exemplar stammt von Sabanilla in Columbien und befindet sich in der Sammlung des Verfassers. Es zeigt sehr schöne Maserbildung. Das Versteinerungsmaterial ist ein gelblich brauner Halbopal. Da ich unter vielen Hunderten untersuchter fossiler Hölzer nie ein opalisirtes Holz getroffen habe, welches älter als tertiär gewesen wäre, darf man auch für das Holz von Sabanilla mit grösster Wahrscheinlichkeit die Herkunft aus einer tertiären Schicht annehmen.

6. Holz vom Monte Grumi bei Castelgomberto.

Taf. XXV, Fig. 8.

Bereits bei Betrachtung der glatt geschliffenen Querfläche dieses Holzes mit blossem Auge gewahrt man die grossen Gefässe und ansehnlichen Markstrahlen desselben, ausserdem sieht man noch helle, concentrische, aber unregelmässig ausgebildete Ringe.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt folgendes: Durch die grossen Markstrahlen, welche sich in der Regel vom Centrum bis zur Peripherie continuirlich fortsetzen, zerfällt der Holzkörper zunächst in eine Anzahl einzelner Holzkeile. An

der Zusammensetzung eines solchen Keiles betheiligen sich verschiedene Gewebe. Zunächst trifft man eine Partie, welche aus Holzzellen und Gefässen besteht. Erstere sind theils Libriformfasern, theils Elemente des Holzparenchyms. Beide zeigen hier keine irgendwie regelmässige Anordnung. Die Gefässe erreichen ansehnliche Dimensionen und sind meist von ungefähr kreisförmigem oder rundlich ovalem Querschnitt. Die grössten erreichen — um die Beschreibung der Gefässe gleich hier zu absolviren — gegen die Peripherie des Stämmchens hin 0,26 mm im Durchmesser, doch ist 0,22 mm daselbst noch eine häufige Grösse. Bei den kleineren, die sich zwischen den grösseren finden, sinkt dieser Werth auf 0,15 mm. Auf diese Partieen folgte, wenn man in radialer Richtung nach aussen fortschreitet, ein Gewebe, dessen Elemente nie erhalten sind und an dessen Stelle sich daher gegenwärtig nur querelliptische, mit Versteinerungsmaterial erfüllte Räume finden — vergl. Taf. XXV, Fig. 8 s. Diese Stellen liegen in benachbarten Holzkeilen meist auf gleicher Höhe, und sie sind es, welche bei Betrachtung des Querschliffes mit blossem Auge jene oben erwähnten gelblichen, concentrischen, aber unregelmässig ausgebildeten Ringe bilden. Vom Centrum des Stämmchens zur Peripherie gezählt, beträgt ihre Anzahl auf einem Radius durchschnittlich 10. Aus der Lage dieser Lücken und namentlich auch aus dem negativen Umstand, dass die Zellen, welche sie einst ohne Zweifel ausfüllten, niemals erhalten sind, schliesse ich, dass sich einst an ihrer Stelle intraxyläre Siebtheile befunden haben. Geht man von diesen letzteren weiter radial nach aussen, so trifft man, bevor man wieder bei einer Gefässe führenden Partie anlangt, noch ein drittes Gewebe an, nämlich eine mehrschichtige Lage von Holzparenchym — Fig. 8 pa. Die Zellen dieser Lage sind sehr dünnwandig und in radiale Reihen geordnet. Abgesehen von ihrer Gestalt unterscheiden sie sich in nichts von den Zellen der Markstrahlen, welch' letztere natürlich auch ihre seitliche Begrenzung bilden und in die sie an den Seiten förmlich übergehen. Auch diese Parenchymgruppen sind sehr oft nicht erhalten, und erscheint dann die durch Verschwinden des Siebtheils entstandene Lücke noch bedeutend grösser. Bisweilen fehlt übrigens der Siebtheil, und es finden sich dann natürlich die besprochenen Parenchymgruppen direct zwischen zwei Gefässe führenden Holzpartieen. Die Breite der Markstrahlen beträgt in der Nähe der Peripherie des Schliffes 8—12 Zellreihen, nach dem Centrum zu werden sie, wie gewöhnlich, schmäler. Ihre Anzahl auf der vollständigen Querfläche des Stämmchens ist ca. 100

Um letzteres nicht zu sehr zu verkleinern, konnte, um die Verhältnisse des Holzbaues im Längsschliff zu untersuchen, kein Radialschliff, sondern nur ein Tangentialschliff gefertigt werden. Leider zeigten sich an der zum Schliff benutzten Stelle die Gewebe ausserordentlich undeutlich erhalten. Die Markstrahlen schienen einen sehr hohen Körper zu besitzen und in der Umgebung der Gefässe liess sich reichliches Holzparenchym beobachten. —

Nach dem geschilderten anatomischen Bau ist man berechtigt, das vorliegende Exemplar für den Holzkörper einer Schling- oder Kletter-Pflanze zu halten. Es sprechen namentlich dafür die zahlreichen und gleichzeitig grossen Gefässe, die breiten und hohen Markstrahlen und die reichliche Entwicklung des Holzparenchyms besonders im Vergleich zu der verhältnissmässig geringen Ausbildung des mechanischen Systems. Ich habe schon früher ähnliche Schlingpflanzenhölzer beschrieben und vorgeschlagen, dieselben, soweit sich ihre systematische Stellung nicht mit einiger Sicherheit feststellen lässt, unter einer Gattung „*Helictoxylon*“ zu vereinigen. Sämmtliche bis jetzt unter diesem Namen beschriebene Arten zeigen jedoch sogen. normalen, jenes Holz von Monte Grumi dagegen einen sogen. anomalen Holzbau, weshalb es zweckmässig sein dürfte, für letzteres eine besondere Gattung zu errichten, welche ich „*Anomaloxylon*“ zu nennen vorschlage. Die Hölzer mit anomalem Bau sind letzthin von Krüger[1]) in mehrere Gruppen getheilt worden. Unser fossiles Holz gehört nach dieser Eintheilung in die Unterabtheilung b der 1. Gruppe, welche diejenigen Hölzer umfasst, bei welchen ein normal orientirtes Cambium neben Holzelementen nach innen auch Bestandtheile des Bastes entwickelt, wie bei den recenten Gattungen *Strychnos* und *Dicella*. Im Uebrigen zeigt das fossile Holz, mit den beiden letztgenannten Gattungen verglichen, immerhin beträchtliche Unterschiede, welche eine directe Zurechnung desselben zu einer dieser beiden nicht gestatten, sodass auch nach dieser Seite hin die Aufstellung der neuen Gattung *Anomaloxylon* berechtigt ist. Charakterisirt wird dieselbe durch das Auftreten von intraxylären Bastpartieen, während sie die Grösse der Gefässe, die Breite und Höhe der Markstrahlen mit der Gattung *Helictoxylon* gemeinsam hat. Die neue Art mag als „*Anomaloxylon vicentinum*“ bezeichnet werden.

Das der Beschreibung zu Grunde liegende Exemplar ver-

---

[1]) Krüger. Beitrag zur Kenntniss der sogen. anomalen Holzbildungen. Diss. Leipzig, 1884.

danke ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Geheimrath F. Rœmer in Breslau, welcher dasselbe einst von der bekannten Firma Stürtz in Bonn für das paläontologische Museum der Universität erworben hatte. Die Länge des Stämmchens beträgt 50 mm, der Durchmesser 24 mm; das Mark war nicht erhalten, die Rinde fehlte wie gewöhnlich völlig. Das Versteinerungsmaterial des Stückes ist kohlensaurer Kalk; es ist von bräunlicher Farbe.

---

3. Mittheilungen über das ligurische Erdbeben vom 23. Februar 1887 und folgende Tage.

Von Herrn Ch. E. Weiss in Berlin.

Erst Mitte Juni kehrte ich von einem monatelangen Aufenthalte in Oberitalien etc. zurück, während dessen ich das am 23. Februar eingetretene Erdbeben, welches Land und Leute der Riviera so stark erschütterte, mit erlebte. Ich befand mich in dieser Zeit in San Remo, wo sich die Bewohner grösserer Gunst des Schicksals als an vielen anderen benachbarten Orten insofern zu erfreuen hatten, als es hier keine Todte, kaum Verwundete, zwar viele mehr oder weniger stark beschädigte Häuser und Baulichkeiten, aber wenig ganz eingefallene gab und die Bewohnerschaft im Ganzen mit dem Schrecken und heiler Haut davon gekommen ist.

Das Erlebniss war für den Geologen von Interesse, der an solche Erscheinungen noch nicht gewöhnt war; und was ich den Freunden bei der Rückkehr mündlich mittheilte, veranlasste sie, den Wunsch auszusprechen, dass ich meine Beobachtungen weiterem Kreise zugänglich machen möchte. Was ich sah und beobachtete, ist freilich, soweit es wissenschaftlichen Werth beanspruchen kann, nur wenig, und stimmt das geologische Interesse, das ich der Erscheinung entgegen brachte und bringen musste, wesentlich herab; denn ich bin nicht im Stande, solche Fragen zu lösen, welche sich auf den Vorgang im Grossen beziehen, und gerade die wichtigsten Punkte festzusetzen, wie Richtung und Zeit der Bewegung im Ganzen, welche über Ursprung und Fortschreiten derselben Belehrung verschaffen würden. Bei Mangel aller erforderlichen Instrumente kann hierüber in jenem weiten Strich Landes, wo der Vorgang stattfand, nichts Sicheres festgesetzt werden. Die Italiener haben Seismometer am Vesuv und in Moncalieri, südlich bei Turin. Dass das aber völlig ungenügend ist, um über das ligurische Erdbeben näher zu belehren, ist selbstverständlich. Man hätte, wie aus nachstehenden Mittheilungen folgen wird, an zahlreichen Orten des Gebietes Seismometer haben uud an ihnen beobachten müssen, um die Eigenthümlichkeiten der Bewegung kennen zu lernen, resp. die Beobachtungen zu controliren. Und ein grösseres Interesse für das

Studium dieser Erscheinungen bei den dort heimischen Geologen wäre weiteres Erforderniss, welches sich nicht dabei beruhigt zu constatiren, dass es eben „ein Erdbeben" gewesen sei, wie ja so viele im Lande vorkommen, sondern trotz des Gewohnten ein vollständiges Bild in jedem einzelnen Falle zu gewinnen sucht. Es ist nicht zu bezweifeln, dass man viele wünschenswerthe Aufschlüsse über Richtung und Zeit dieses ligurischen Erdbebens und die Art und Fortpflanzung seiner Bewegung zuverlässig erhalten haben würde, wenn an zahlreichen Punkten genaue Beobachtungen und Bestimmungen dieser Art hätten gemacht werden können. Sichere Zeitbeobachtungen an vielen, über das ganze Land verbreiteten Stationen würden das Hauptmittel dazu liefern. Ueber geringe Schwankungen des Bodens, welche nicht unmittelbar oder doch allzu schwach gefühlt werden, bleiben wir ohne die Controle zuverlässiger Apparate in Unkenntniss und werden ohne sie über etwaige Periodicität der Erscheinung nie ein competentes Urtheil erlangen.

In San Remo colportirte man von dem nachträglichen Stosse am 11. März, dass auf dem Telegraphenamte aus Genua die Depesche eingelaufen sei: „Erdbeben in Genua", und gleich darauf sei dann in Remo selbst der Stoss erfolgt. Aus den Zeitungsnachrichten ergab sich zum Theil schon bei dem ersten Beben, dass im Osten die Stösse zuerst eintraten und erst dann nach Westen gelangten. Aber die Angaben kann ich bei ihren grösseren Differenzen unter sich oder mit der in San Remo beobachteten Zeit nicht verbürgen.

Auch über den Umfang, den das Erdbeben gehabt hat, selbst wenn man sich auf das Gebiet beschränkt, das die Bezeichnung als ligurisches rechtfertigt, also etwa von Livorno bis Marseille, von Corsica bis über die Alpen, kann ich Näheres nicht beibringen und erinnere nur daran, dass in jener Zeit die Kölnische Zeitung die Nachricht brachte, das Seismometer in Köln habe Bewegung constatirt, von der Niemand unmittelbar etwas wahrgenommen.

Meine Aufzeichnungen aus der Zeit des Erdbebens an der Riviera enthalten nur Beobachtungen in der dortigen Gegend, soweit es die Umstände erlaubten, unter denen ich mich damals dort befand, und waren in der Erwartung, dass bald eine Zusammenstellung durch italienische Geologen erfolgen werde, nicht zur selbstständigen öffentlichen Mittheilung bestimmt. Da jedoch einige von ihnen dauerndes Interesse haben werden, so mögen sie noch jetzt, wenigstens zum Theil, hier eine Stelle finden [1]). Die Wahrnehmungen selbst beschränken sich

[1]) Die gegenwärtige Mittheilung hat sich durch besondere Umstände leider abermals verzögert.

auf den Theil der Riviera, welcher zwischen Savona und Nizza liegt, und sind zunächst als ganz locale Erscheinungen zu betrachten, unter denen erst diejenigen von allgemeinerer Bedeutung herauszufinden sind.

Weitaus das Meiste, was man nach dem ersten starken Erdbeben sah, bot das Bild wüster, z. Th. grauser Zerstörung, wie es aus so vielen Schilderungen und bildlichen Darstellungen der Zeitungen und Journale bekannt geworden ist.

An den Zerstörungen, welche die menschlichen Wohnungen und Gebäude erlitten haben, ist man ganz besonders geneigt, die Stärke der Erschütterungen zu messen. Je grösser die Verwüstung, desto stärker schätzt man die zerstörende Kraft. Aber darauf haben schon viele Berichterstatter hingewiesen, dass dies ein falscher Schluss sei. Es versteht sich, dass die grössten Ungleichheiten der Wirkung neben einander auftreten, wenn und weil die Bauart der Häuser sehr verschieden ist, und diese genügt in vielen Fällen, um zu erklären, warum das eine zusammengestürzt, das andere dicht dabei stehen geblieben und wenig beschädigt ist. Gleichwohl darf man nicht alle diese verschiedenen Grade der Wirkung auf die gute oder schlechte Bauart zurückführen wollen. Hohe Thürme, Essen, freistehende Mauern oder Theile von Gebäuden desselben Ortes, wo zahlreiche Häuser sehr gelitten haben, sind nicht oder wenig beschädigt stehen geblieben. In Turin, wo — nach übrigens irrthümlicher Ansicht — selbst von Geologen, das Erdbeben stärker als irgendwo gewesen sein sollte, hat wohl kein Haus sichtbar gelitten, was man nicht blos auf die solidere Bauart beziehen kann, so evident dies in anderen Fällen ist. Vielmehr darf man viele der beobachteten Verschiedenheiten in den Beschädigungen als zusammenfallend mit ungleich starken Erschütterungen der einzelnen, selbst sehr nahe beisammen gelegenen Stellen des Bodens betrachten.

Nicht selten sind gerade die sehr ungleichen Beschädigungen der Orte an der Riviera in Verbindung mit ihrer Lage an tieferer Stelle, in den Buchten und Thälern auf aufgeschwemmtem Boden, oder an höher an den Bergen auf festem Fels gelegenen gebracht worden, und sonderbarer Weise hat man geschlossen, dass die letzteren die weniger gefährdeten gewesen seien. Gerade der feste Boden pflanzt den Stoss bekanntlich besser fort als der lockere Thalboden. Aber es ist hier auch gar keine Beziehung zu finden, dass ein solcher Grund anzunehmen sei. Diano Marina, der unglückliche, am stärksten zerstörte Ort, liegt dicht am Strande des Meeres, Bussana und andere nächstdem übel zugerichtete Orte auf dem Bergrücken, auf Fels. Der untere Stadttheil von San Remo hatte weniger gelitten als der auf der Höhe gelegene alte

Stadttheil. Ventimiglia, die italienische Grenzfeste, hatte im unteren Theile beträchtlich gelitten, aber auch im oberen Theile und in den Forts, die hoch und auf Fels liegen, zeigten sich viele Spuren: am unteren Fort, das unmittelbar an die alte Stadt sich anschliesst, sah man u. a. die Röhren auf dem Dache, die als Essen dienten, schief oder zersprungen; am oberen Fort ist dagegen ein grosses Stück der Befestigungsmauer, die am Fels angebaut war, herabgestürzt und zusammengefallen. Das Naturereigniss hat hier Bresche in die Festungsmauer gelegt. Zahlreiche Beispiele würde man aufführen können, welche die Unabhängigkeit der Stärke der Verwüstung und des Stosses von der Lage des betreffenden Ortes zeigen, vielmehr eben darauf hinweisen, dass die Erzitterungen des Bodens ungleich und ohne Regel vertheilt gewesen sind.

Von der Stärke der Kraft, welche hier gewirkt hat, bekommt man nur dann eine rechte Vorstellung, wenn man sich die bewegten Gebirgsmassen vorstellt, welche den ganzen grossen Landstrich zusammensetzen, zugleich jedoch sich klar macht, wie gering die Bewegung selbst relativ ist und wie sie nur durch die Ueberwältigung der ungeheuren Lasten etwas Grossartiges erlangt.

Jene Ungleichheit der Bewegung, welche oben angedeutet wurde, zeigt sich auch mannigfach bei den Beobachtungen im Einzelnen, welche ich anstellen konnte, und zwar tritt sie nicht sowohl in der Stärke, als auch namentlich in der Art der Stösse und in deren Richtung hervor.

Ein so günstiges Schicksal auch gerade San Remo während des Erdbebens zu Theil geworden war, so haben wir doch dort genug erlebt, um völlig klar zu sehen, dass wir in Lebensgefahr geschwebt haben. Gerade weil aber unser Wohnhaus vor dem Einsturz bewahrt geblieben, konnten wir die Bewegung desselben, die wir mitmachen mussten, in instructivster Weise kennen lernen.

Es war am 23. Februar $6\frac{1}{2}$ Uhr Morgens nach römischer Zeit, als ich aus dem Schlafe erwachte mit dem Gefühle des Schüttelns und Schwankens des Bettes, von Geräusch begleitet, wie es durch diese Bewegung hervorgerufen werden konnte. Noch ohne zu wissen, was vorging, sprang ich aus dem Bette. Da aber ging die Bewegung in Schütteln des ganzen Zimmers über mit Rattern und Getöse, dass von beiden zusammen Einem Hören und Sehen verging. „Erdbeben“ und: „was mag das geben?“ waren nun die nächsten Gedanken. Man hielt sich fest, um nicht zu fallen, bis das Schüttern nachliess oder aufhörte. Fast allgemein hat man hier zwei bald hinter einander folgende Stösse gespürt, die schon vorüber waren, als wir aus unseren 2 Treppen hoch gelegenen

Zimmern in's Freie gelangten. Dahin trieb es mich nicht blos der Sicherheit wegen, sondern um zu sehen, was draussen vorging, und der Wunsch, Beobachtungen anstellen zu können, war sogleich lebhaft. Allein, wie schon bemerkt, alle Wahrnehmungen waren mehr localer Natur, die meisten ohne weiter gehende Bedeutung, nur einige lehrreich genug, um aufgezeichnet zu werden. Welchen Nutzen kann man für das Verständniss der Erscheinung aus wüst zusammengefallenen Häusern ziehen, wie man sie später an all den Orten sah, wohin die Wanderung führte? Ich werde deshalb auch keinerlei Schilderung solcher Stätten der Zerstörung oder des Eindrucks, den das plötzliche Unglück auf die Bewohner übte, bringen, sondern nur von einigen Beobachtungen sprechen, die etwas erkennen lassen, was gesetzmässig erscheint. Noch will ich vorausschicken, dass diese Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten angestellt wurden, wo zum Theil inzwischen neue Erschütterungen stattgefunden hatten, dass ich aber nicht im Stande bin, auch nur annähernd die Zahl der einzelnen Erschütterungen anzugeben, da ich bei Weitem die meisten, welche man gefühlt haben will, nicht gespürt habe. Sicher ist, dass alle folgenden Stösse schwächer waren als die ersten am 23. Februar Morgens $6^1/_2$ Uhr, so schon der um 9 Uhr eintretende desselben Tages, während die Zwischenzeit und die spätere mit ganz schwachen bedacht war. Als sicher betrachte ich Stösse, die am 27. Februar Nachmittags 2 Uhr, am 3. März Morgens $^1/_2 6$ Uhr, am 6. März Nachts gegen 3 Uhr erfolgten, und das unzweifelhafte Beben vom 11. März Nachm. zwischen $^1/_4$ und $^1/_2 4$ Uhr. Bis 30. März, dem Tage meiner Abreise, habe ich nichts mehr bemerkt; aber noch am 4. Juni Morgens ist wieder eine Erschütterung mässiger Art erfolgt, wie unzweifelhafte Nachrichten ergeben.

Gleich nach dem ersten Erdbeben am 23. Februar versuchte ich, die Richtung der Stösse zu bestimmen, gelangte aber bald zu ganz verschiedenen Resultaten. Von San Remo ist zunächst Folgendes zu erwähnen.

1. An meinem Bette stand ein kleines rundes Tischchen mit einem Bein, das auf 3 Füssen ruht, darauf u. A. ein Glas Wasser. Nichts war umgefallen, aber das Wasser aus dem mehr als halb gefüllten Glase geschleudert, nämlich so, dass die Hauptmenge des verschütteten Wassers einen breiten und langen Streifen in der Richtung N — S bildete, dazu kleinere, viel kürzere senkrecht dagegen, O — W. In den übrigen Stuben unseres Hauses konnte ich leider nichts Aehnliches beobachten. Entweder hatten die Insassen nicht ebenfalls gefüllte Wassergläser stehen gehabt, oder es war schon alles Verschüttete weggewischt. Auch umgefallene kleinere Gegenstände, wie Vasen, lagen nicht mehr in ursprünglicher Lage.

2. In der Nachbarschaft unseres Pensionshauses (Villa „Lindenhof“) auf der Ostseite der Stadt, unserer Via Castelli gegenüber, steht ein kleines Privat-Kapellchen, von dessen Giebel ein kleines Kreuz abgebrochen ist, das nun westlich auf dem Vorsprung des Dachrandes liegt. Diese Lage deutet auf eine Bewegung von O nach W, kann aber auch durch eine solche von N nach S erklärt werden, wenn dadurch das abgebrochene Kreuz auf die Westseite des Daches geworfen wurde und auf demselben herabrutschte.

Auf demselben Kapellchen sind die Schieferplatten des Daches, besonders auf der Westseite, zum Theil abgeworfen. Dies erklärt sich durch Stösse von unten nach oben oder von O nach W oder durch heftiges Rütteln überhaupt. Auch manche Dächer der Stadt sind mehr oder weniger abgedeckt worden. Ich will hier hinzufügen, dass ich in Diano Marina, besonders am Hafen, vorwiegend diejenigen Seiten der Häuser zerstört und zusammengefallen fand, welche nach SO oder SW gerichtet waren, während die Wände auf der entgegengesetzten Seite noch standen oder weniger zerstört waren, was auf Stösse in NO—SW, oder auch in N—S Richtung bezogen werden kann.

3. An der Strasse nach der Stadt San Remo, am Hause des deutschen evangelischen Pastors Nischling, befanden sich auf den Mauerpfeilern der Thür zum Vorgarten je eine grössere Vase. Die eine davon war abgebrochen und mehrere Schritte weit in den Garten hineingeschleudert worden. Diese Richtung geht in hora 1 (N — S) und die Wurfbewegung nach S.

4. Im Garten der Villa Ormond auf der Ostseite der Stadt waren zahlreiche Vasen auf gemauerten Pfeilern vorhanden gewesen, von denen etwa ein Dutzend in einem Raume von 100—150 Schritt abgebrochen am Boden lagen, jede einige Schritte von ihrer ursprünglichen Stelle entfernt. Die Richtung aber, nach der sie geworfen waren, zeigte sich ganz verschieden: wenige ergaben N — S, andere O — W, NO — SW, NW — SO, einige waren mehr nördlich, andere mehr südlich gefallen, sowohl westlich als auch östlich. Es erklärt sich dies dadurch, dass die Bewegung nicht ein einziger Stoss nach einer Richtung, sondern ein Schütteln war, das hin und her ging, also das Abbrechen und Fortschleudern bei der einen sowohl als bei der entgegengesetzten Bewegung stattfinden konnte. Aber man sieht, dass dieses Rütteln gleichzeitig nach mehreren Richtungen stattfinden musste, denn die Vasen lagen noch ungestört an den Stellen, wohin sie gefallen, und die Beobachtung wurde unmittelbar nach dem Erdbeben um 9 Uhr am 23. Februar gemacht.

5. Eine Fahnenstange in der alten Stadt, die ich jedoch

nur aus der Entfernung sah, war umgeknickt und lag ungefähr in der Richtung N—S mit der Spitze nach N.

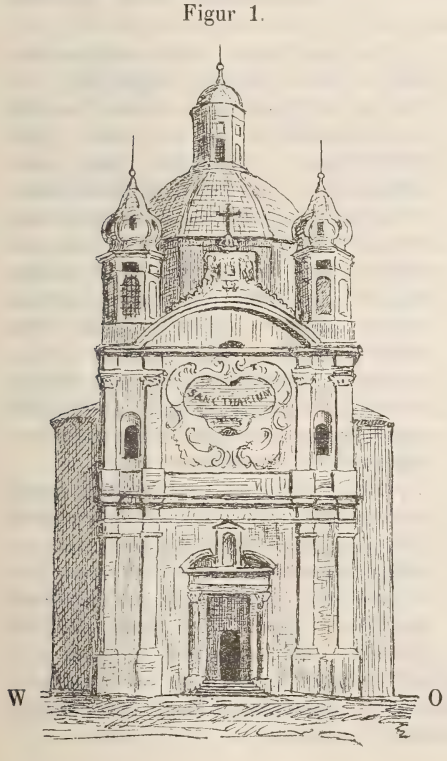
An diesen Fall schliesst sich aus der Umgegend von San Remo:

6. dass am Capo Verde, zwischen der Kirche der Madonna della Guardia und dem Wirthshause, welche beide auf der Höhe liegen und wovon besonders die Erstere gelitten hat, eine grosse Stange (ein kleiner Mastbaum als Fahnenstange), welche direct in den Boden eingesetzt war, jetzt schief geneigt in hora 5 war, die Spitze nach NO. Dies entspricht einem Stosse nach SW.

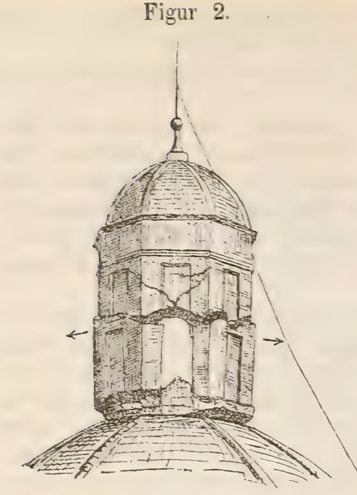
7. Mauern am Wege nach Capo Verde, von W nach O sich erstreckend, sind zersprungen und die Stücke zum Theil gegeneinander in der Richtung von N nach S verschoben.

Von besonderem Interesse sind einige Beobachtungen an der Kirche der Madonna della Costa, über der alten Stadt Remo auf dem Bergrücken etwa 100 m über dem Meere malerisch gelegen. Sie ist so beschädigt, dass sie abgetragen werden soll, sodass also bald auch das verschwunden sein wird, was sie bei dem Erdbeben erlitten hat. Fig. 1 gibt eine Ansicht der Kirche vor der Beschädigung; auf dem Bilde sind besonders die Stellung der Thürmchen, deren offene vergitterte Schallfenster und einzelne Theile ins Auge zu fassen und mit den Darstellungen nach dem Erdbeben (Fig. 2 u. 3) zu vergleichen. Viele Risse gehen von unten nach oben auf allen Seiten durch die Kirche, besonders durch die Kuppel, mehrfach auch horizontal oder fast horizontal, so besonders in den Thürmchen, z. B. das die Kuppel bekrönende (Fig. 2) und das seitliche auf der Ostseite (Fig. 3). Im Einzelnen hatte man

Figur 1.



Figur 2.



8. bei dem Thürmchen der Spitze (Fig. 2) ausser Beschädigungen an seinem Fusse eine horizontale Zerreissung rund herum in $^3/_4$ der Höhe durch die Fenster hindurch. Der obere Theil ist einen Moment abgehoben worden, wieder aufgesetzt, aber er passt nicht mehr ganz auf den unteren Theil. Die stehen gebliebenen Zwischenpfeiler zwischen den Fenstern sind etwas nach aussen auseinander getrieben, sodass die Wände des unteren Theiles jetzt etwas mehr vorstehen und ein wenig nach unten convergiren (was in der Zeichnung zu wenig hervortritt). Aehnlich ist es mit

Figur 3.

9. den beiden Glockenthürmchen der vorderen Façade gegangen; sie sind in der Höhe der Bogen, welche die Schallfenster abschliessen, quer durchgerissen, die Gitter ganz verschwunden etc. Am östlichen Thurm (Fig. 3) ist ein Mauerpfeiler zwischen zwei Fenstern links stärker mit der Spitze nach W geneigt und vorgeschoben, während die anderen gerade stehen geblieben sind. Auch diese Stücke werden vom oberen Theile gehalten. Eine Kugel an der Spitze dieses Thürmchens (Fig. 3) steht nicht mehr genau centrisch, sonder ein wenig nach O geschoben.

10. Ueber dem vorderen Eingang befand sich ein Kreuz aus eisernen Stangen und seitlich zwei eiserne Blitzableiterstangen, die Façade beschliessend. Das Kreuz in der Mitte ist mit der Spitze eine wenig nach W geneigt, die seitlichen Stangen stehen, jedoch in Folge Zuges der von ihnen nach unten gehenden Drähte des Blitzableiters, ebenfalls schief, die östliche nach W, die westliche nach O. geneigt.

11. In der Kirche in einer der Ost-Nischen stand eine Kolossalfigur eines Apostels oder Heiligen. Diese hatte sich mit ihrem Fuss etwas gedreht, indem die nach Süden gerichtete Ecke des Postamentes um 12—15 cm bis über den Mauerrand der Nische hinaus vorgeschoben, die nördliche Ecke stehen geblieben ist. Die Drehung ist natürlich nur dadurch zu Stande gekommen, dass die rechte Seite der Figur ein grösseres Hinderniss für die Vorwärtsbewegung gefunden hat, als die linke; die Bewegung ging aber hier von O nach W.

12. Geht man von der Kirche der Madonna della Costa nach der alten Stadt abwärts, so trifft man an deren oberem Ende, wo die einzigen ganz zusammengestürzten Häuser von San Remo sich befinden, eine kleinere Kirche mit einer frei stehenden Giebelwand über dem Haupteingang auf der nach W gerichteten Façade. Ihre Verzierungen werden durch einen oben kugelförmig gerundeten Stein mit breiter Basis und Kreuzchen auf der Spitze gekrönt. Dieser Stein, der wohl nur lose, ohne Mörtel, aufgesetzt war, hatte sich in der Richtung von W nach O verschoben und stand nun ein wenig über die Ostseite der Mauer, auf der er ruht, hinaus: ein ähnlicher Fall wie bei der unter No. 9 erwähnten Kugel.

13. Erwähnenswerth aus der Nähe der Kirche der Mad. della Costa ist der Zustand von Mauern oder Wänden, die frei standen, nach dem Erdbeben. An der steilen Umfassungsmauer des Kirchplatzes, wo ein Fahrweg hinabführt, ist ein gemaltes Marienbild, von 2 Engeln in Marmor gehalten, angebracht. Eine gemauerte Rückwand der Gruppe ragt frei über die Umfassungsmauer hinaus und ist in der Höhe der Schultern der Engel horizontal durchgerissen; der obere Theil um ein paar Centimeter von O nach W vorgeschoben, steht schief und wacklig.

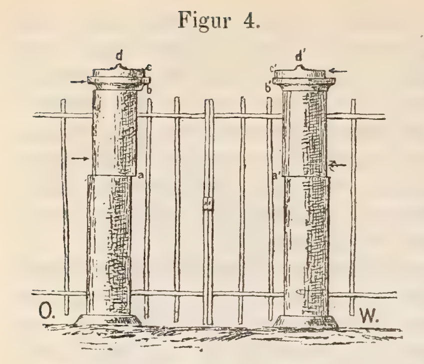
Am Wege nach der Stadt ist ein Stück der Einfassungsmauer des Weges nach der Via Francia eingestürzt. Die Mauer erstreckt sich etwa von N nach S; auf den Abhang, d. h. nach O hin, ist das abgebrochene Stück gefallen.

In dieser Gegend (s. No. 8—13) ist also vorwiegend eine Hin- und Herbewegung von nahe O — W zu constatiren mit Wirkungen theils nach W, theils nach O.

An den zahlreichen Orten, welche ich später sah, habe ich ähnliche instructive Einzelbeobachtungen wie die vorstehenden kaum zu machen Gelegenheit gehabt. Nur aus Mentone erlaube ich mir einen Fall noch mit aufzuführen und in Fig. 4 zu erläutern.

14. Wenn man vom Bahnhofe nach der Stadt geht, kann man zur Pension Central gelangen. Deren Garten ist mit eisernem Gitter umgeben, durch welches ein Thor mit

Figur 4.



Gitterthür führt, rechts und links von rund-säulenförmigem Steinpfeiler eingefasst. Jede Säule besteht aus 2 Stücken, die unteren (unter a und a′) sind unberührt stehen geblieben, die oberen dagegen um wenige Centimeter verschoben und zwar das links (a b) nach rechts oder W, das rechts (a′ b′) nach links oder O [1]. Das untere Stück des Capitäls bei b ist ebenfalls nach W verschoben, die darauf liegende dicke Platte c jedoch unverrückt; dagegen ist das Capitäl bei b′ im Ganzen nicht oder kaum verschoben, dessen obere Platte c′ aber stark nach O. Bei d und d′ befanden sich Urnen, welche abgebrochen sind.

15. Nur einmal habe ich eine der Wiederholungen des Erdbebens im Freien erlebt, nämlich am 11. März Nachm. zwischen $^1/_4$4 und $^1/_2$4 Uhr, welches trotz bedeutend geringerer Stärke wieder sehr allarmirte. Ich befand mich in einer Gesellschaft von 5 Personen zwischen Diano Marina und Oneglia auf der Strasse über Capo Berta. Erschütterung und Rollen waren recht deutlich, erstere bewirkte auch das Herabrollen zweier Steine von der Grösse einiger Fäuste vom Abhang auf die Strasse. Aber da wir uns gerade über dem dortigen Eisenbahntunnel befanden, so glaubten wir die Wirkung eines schweren Güterzuges zu spüren, bis wir in Oneglia von dem wahren Sachverhalt uns überzeugten.

Aus den obigen Angaben lassen sich wenigstens einige Schlüsse ziehen. Man darf nicht, wenn man die obigen ligurischen Erdbeben im Auge hat, von einem einzigen Stosse, der bei jedem einzelnen Beben stattgefunden habe, in anderem Sinne sprechen als in dem, dass damit die jedesmalige Bewegung im Grossen gemeint sei, welche wahrscheinlich von Ost nach West fortgeschritten ist. Alle übrigen damit verbundenen Bewegungen sind zusammengesetzt aus Hin- und Herbewegung,

---

[1]) Der kgl. Baurath Kyllmann sagt in der Kölnischen Zeitung vom 27. März 1887, Nr. 86, II. Blatt, anscheinend von derselben Stelle in Mentone, doch ohne nähere Angabe, dass die beiden Verschiebungen (er sagt aber „der Capitäle“) in den Richtungen nach SO und SW erfolgt seien. Es könnte auch hier eine kleine Drehung erfolgt sein, durch den Zug des Gitters veranlasst, indessen würde dies auf die Pfeiler, nicht auf die Capitäle gewirkt haben.

Schütteln und Rütteln, nicht blos in einer Richtung, sondern, vielleicht je nach örtlichen und Bodenverhältnissen, nach verschiedenen, bei San Remo z. B. vorwiegend von O nach W, dann von N nach S, aber auch in allen Zwischenrichtungen. Es ist also der grosse fortschreitende Hauptstoss von Erzittern des Bodens nach allen Richtungen begleitet.

Ausserdem ist aber sicher auch ein grosser Theil des Stosses von unten nach oben erfolgt und spricht gegen Einstürze als Grundursache. Nur so lassen sich Erscheinungen, wie die unter No. 8 und 9 an den Thürmchen der Kirche der Madonna della Costa beschriebenen erklären, wo der obere Theil durchrissen, einen Moment abgehoben und wieder aufgesetzt wurde. So auch nur die Wurfbewegungen abgebrochener Vasen oder anderer Gegenstände, die fortgeschleudert wurden; Beispiele wie unter No. 3 und 4 erwähnt. So endlich am leichtesten das Abwerfen von Ziegeln und Dachplatten auf schiefer Unterlage. — Aus allen diesen Bewegungen setzt sich der ganze Vorgang des ligurischen Erdbebens zusammen.

---

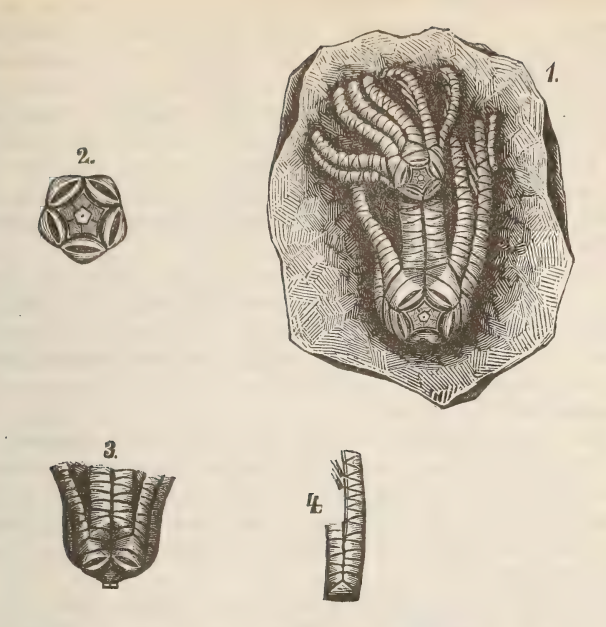
4. Bemerkungen über einige Encrinus-Arten.

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

1. *Encrinus* sp. von Crailsheim.

Aus dem Trochitenkalkstein des oberen Muschelkalkes bei der Gaismühle unweit Crailsheim in Württemberg bewahrt das königl. Naturaliencabinet in Stuttgart aus der Weissmann'schen Sammlung zwei neben- und aufeinander liegende *Encrinus*-Kronen (vergl. Holzschnitt Fig. 1), deren Untersuchung Herr Fraas in dankenswerther Weise gestattete.

Der Kelch der grösseren Krone besitzt einen Patinadurchmesser (von der Mitte einer Seite des Pentagons zur gegenüber liegenden Ecke gemessen) von kaum 8 mm, einen Basisdurchmesser von 4 mm. Der innere Basalkreis ist durch die Säule verdeckt. Der äussere Basalkreis besteht aus 5 symmetrisch-pentagonalen Täfelchen, deren Höhe (von der Grundkante zur gegenüberliegenden Ecke) 2 mm, deren Basis reichlich 1 mm und Diagonale (Verbindungslinie der beiden nicht an der Grundkante gelegenen gleichen Winkel) 2 mm beträgt. Sie bilden mit der Stielaxe einen Winkel von etwa 40° und sind oben etwas nach aussen gebogen. Die Basis ist daher von der Seite her vollkommen sichtbar. Alternirend mit den Basaltäfelchen folgen die wenig schräg zur Säulenaxe stehenden 5 Radialia erster Ordnung von symmetrisch-pentagonaler Form, mit einer Höhe von reichlich 2 mm, unteren Breite von 3 mm, oberen Breite von 4,5 mm; sie sind verdickt, und zwar in der Mitte mehr als an den Grenzen gegen die Nachbar-Radialstücke, sodass zwischen Stengel und äusserem Theile der Radialia eine Vertiefung vorhanden und die Basis in einer Einsenkung gelegen ist. Die ersten Radialia sind durch eine Furche von denen zweiter Ordnung getrennt; die letzteren sind oblong, haben seitlich eine Höhe von 1,5 mm, in der Mitte von 1,75 mm und eine Breite von 4,5 mm. Die axillaren Radialia dritter Ordnung sind in der Mitte 2 mm, seitlich 1 mm hoch, 4,75 mm breit und von den Radialia zweiter Ordnung nicht durch eine Furche getrennt. Beide sind gemeinsam in der



Figur 1: Ansicht des Gesteinsstückes mit zwei Kronen.
Figur 2: Ansicht der grösseren Krone gegen die Basis.
Figur 3: Ansicht des unteren Theiles der grösseren Krone von der Seite.
Figur 4: Ansicht eines Armes der grösseren Krone.

Mitte angeschwollen, fast stumpf gekielt, sodass von hier aus die Oberfläche beider dachförmig nach beiden Seiten abfällt, wodurch zwischen zwei benachbarten Radien grubige Vertiefungen entstehen, welche in ihrem oberen Theile den Armen zufallen.

Es sind 10 Arme vorhanden, welche unten an der Aussenseite flach und 3 mm breit sind, weiter oben sich etwas wölben und in ihrem unteren Theile deutlicher als oben durch Kanten von den ebenen Seitenflächen geschieden sind. Sie konnten sich wohl in ähnlicher Weise zu einer geschlossenen Krone zusammenfügen wie bei *Encrinus liliiformis.* Sie sind nicht bis zu ihrem Ende, sondern nur bis zu einer Länge von 20 mm erhalten. Bis zur Länge von 14 mm, bis zum achtzehnten Armgliede ist an einem Arm der Bau deutlich erkennbar. Das unterste Armglied ist durch eine Furche vom

axillaren Radialgliede geschieden, $1\frac{1}{3}$ mm hoch, höher als die folgenden, von welchen das zweite in der Mitte 1 mm Höhe besitzt. Ihm liegt das zweite mit schräger Begrenzungsfläche auf; mit ihm schon beginnt die einseitige Verkürzung der Armglieder, welche bis zum achten eine einzeilige, vom neunten bis zum siebenzehnten (dem letzten deutlich erkennbaren) eine wechselzeilige Anordnung zeigen, sodass bei den letzteren an den Armseiten die alternierenden Glieder mit horizontalen Begrenzungslinien auf einander liegen. Nur einzelne Pinnulen sind erkennbar.

Vom Stiel ist nur das oberste Glied unter der Krone erhalten. Dasselbe zeigt pentagonalen Umriss ohne Rundung der Kanten und ohne Einsenkung der Seitenmitten. Die Winkel des Pentagons stehen interradial; der Durchmesser desselben (von einem Winkel zur Mitte der gegenüberliegenden Seite gemessen) beträgt 2 mm.

Die zweite Krone, welche einen Patinadurchmesser von nur 5 mm hat, lässt auch den inneren Basalkreis erkennen, dessen Täfelchen eine Höhe von 0,75 mm besitzen und die Mitten der Seiten des Pentagons der (ebenen) Stengelansatzfläche fast erreichen. Sie stimmt im Bau mit der grösseren Krone überein.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die im Vorstehenden beschriebene *Encrinus*-Art dem *Encrinus Brahli* Overw., besonders den weniger schlanken Sondershäuser Kronen nahesteht, zumal durch die Aufrichtung der äusseren Basalia; sie weicht von ihnen ab durch den Stand und die Verdickung der ersten Radialia, die tiefe Furche zwischen denselben und dem Stengel, die grubigen Vertiefungen zwischen den zweiten und dritten Radialia zweier benachbarter Radien, den scharf pentagonalen Umriss des oberen Stengelgliedes; Unterschiede, welche eine Zurechnung zu *Encrinus Brahli* verbieten. Kronen, welche so verschieden sind wie *Encrinus Brahli* von Rüdersdorf und die vorliegende, können nicht zu einer Art zusammengefasst werden.

Noch näher könnte unsere Form dem *Encrinus Greppini* de Loriol [1]) aus dem Trochitenkalk? des oberen Muschelkalks von Mayenbühl bei Basel stehen, von welchem aber leider die Basis nicht bekannt ist, sodass auch eine Vergleichung desselben mit anderen Arten nicht möglich ist. Die obersten Säulenglieder desselben haben kreisrunden Umriss.

---

[1]) Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft, Bd. 4, 1877. Monographie des crinoïdes fossiles de la Suisse, p. 12—13, t. 1, f. 2, 3.

2. *Encrinus aculeatus* v. Mey.

Bekanntlich wurde durch H. v. Meyer 1847 [1]) diese Art für eine Krone aus dem oberschlesischen Muschelkalkstein [Mikultschützer Kalk] aufgestellt, an welcher die Basis nicht erhalten ist, die ersten Radialglieder nur theilweise sichtbar sind, und welche sich von *Encrinus liliiformis* dadurch unterscheidet, dass sich die zweiten Radialglieder zu einem spitzen Höcker, die dritten zu einer nach oben durch eine Querfurche getheilten, daher zwei querstehende Höcker tragenden Anschwellung erheben, dass die Vorderfläche der Arme in der ganzen Länge der letzteren durch scharfe Kanten von den Seitenflächen geschieden ist, dass alle Armglieder mit starken, aufwärts an Höhe und Schärfe zunehmenden Dornen besetzt sind, und dass die Armgliederung wechselzeilig ist, — also, abgesehen vom Armquerschnitt, durch Merkmale von mehr untergeordnetem Gewicht.

Zur gleichen Art wurden 1857 von Herrn Beyrich [2]) zwei Patinen von Mikultschütz gerechnet, welche von dem entsprechenden Kronentheile des *Encrinus liliiformis* dadurch abweichen, dass die äusseren Basalglieder von der Grenze des letzten Stengelgliedes mit niedriger Fläche steil nach aussen und oben sich erheben, und dass die ersten Radialglieder (welche auch hier horizontal in der Ebene der Ansatzfläche liegen) eine spitz zugeschärfte Form besitzen. Der Durchmesser der einen Patina dürfte nach der Abbildung 7,5 mm, die obere Breite der ersten Radialglieder etwa 4,5 mm betragen, die Höhe der letzteren lässt sich aus der Figur nicht entnehmen. Die Zugehörigkeit dieser Patinen zu *Encrinus aculeatus* war nicht völlig sichergestellt, da bei dem Originalstück der Meyer'schen Art die Basis nicht erhalten ist.

Als *Encrinus aculeatus* deutete ferner Griepenkerl [3]) eine Krone „mit unvollkommener Distichie der Armglieder“ aus der Schaumkalkregion von Lutter am Barenberge in Braunschweig, welche „freilich nicht in dem Maasse stachelig ist wie die Abbildung in Palaeontographica, I, t. 32, f. 1.“ Leider ist über die Beschaffenheit der Basis dieser Krone nichts bekannt geworden.

Eine Patina, welche wahrscheinlich aus einer 4 — 5 m unter dem [oberen] *Terebratula*-Kalkstein des unteren Muschelkalks gelegenen Trochitenschicht der Kernberge bei Ziegenhain

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineral. etc., 1847, p. 576. Palaeontographica, I, 1851, p. 262, t. 32, f. 1.

[2]) Ueber die Crinoiden des Muschelkalks. Berlin, 1857, p. 38, t. 1, f. 16.

[3]) Diese Zeitschrift, XII, 1860, p. 162.

unweit Jena stammt, erkannte Herr DALMER[1]) als übereinstimmend mit der durch Herrn BEYRICH von Mikultschütz abgebildeten und wies sie daher dem *Encrinus aculeatus* zu. Der Durchmesser derselben beträgt 9 mm.

Aus einer 5—8 cm mächtigen, conglomeratischen Trochitenbank, welche am westlichen Absturze des Hummelsberges bei Jena (Ausläufer der Kernberge) in einer Tiefe von 6,19 m unter dem oberen *Terebratula*-Kalke des unteren Muschelkalks ausstreicht (d. h. höchst wahrscheinlich aus der gleichen Bank) beschrieb ferner Herr WAGNER[2]) eine *Encrinus*-Krone, welche derselbe dem *Encrinus aculeatus* zuwies, während Herr v. KOENEN[3]) dieselbe dem *Encrinus Brahli* OVERW. zurechnen zu müssen glaubt, da sie durch dünne, schmale, flache erste Radialglieder erheblich von dem echten *Encrinus aculeatus* abweiche. Indessen sind, wie oben erwähnt, die ersten Radialglieder des echten *Encrinus aculeatus* nur theilweise sichtbar, und auch bei den dem *Encrinus aculeatus* zugerechneten Patinen von Mikultschütz ist das Verhältniss zwischen Höhe und oberer Breite der Radialia erster Ordnung bisher nicht bekannt geworden. Der von Herrn WAGNER gegebenen Beschreibung ist wenig hinzuzufügen. Die Patina hat einen Durchmesser von 10 mm, die Basis einen solchen von 5 mm. Die Infrabasalstücke, von welchen eines deutlicher sichtbar ist als zwei andere, erreichen beinahe den Rand der Ansatzfläche des Stengels, wie dies nach der von Herrn BEYRICH gegebenen Abbildung auch bei der zum *Encrinus aculeatus* gerechneten Mikultschützer Patina der Fall ist. Vom Rande der Ansatzfläche des Stengels, welcher einen Durchmesser von beinahe 4 mm hat, senken sich (die Basis nach oben gekehrt gedacht) die äusseren Basalstücke einerseits nach innen zum Mittelpunkte, eine flache, grubige Vertiefung für den Ansatz des Stengels bildend, andererseits steiler nach aussen zur Grenze der ersten Radialstücke hin; die grösste Höhe dieser Aussenfläche vom Rande der Stengelansatzfläche bis zu dem Punkte, wo zwei benachbarte erste Radialstücke mit ihrem unteren Rande aneinander stossen, beträgt nur 1 mm. Die ersten Radialstücke liegen horizontal in der Ebene der Ansatzfläche, rechtwinklig zur Säulenaxe, haben eine grösste Höhe von 2,5 mm, unten eine Breite von $3^1/_3$ mm, oben von 6 mm; sie gleichen in ihrer Form denen in der Abbildung der Mikult-

---

[1]) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XI (N. F., Bd. IV), Jena, 1877, p. 387.

[2]) Jenaische Zeitschr. für Naturwissenschaft, Bd. XX (N. F., Bd. XIII), Jena, 1886, p. 26.

[3]) Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. 34, Göttingen, 1887, p. 25 und 33.

schützer Patina; sie sind in ihrem unteren Theile concav, in ihrem oberen convex gewölbt, sodass zwischen dem Aussenrande der Stengelansatzfläche und dem oberen verdickten Theile der ersten Radialglieder eine tiefe, etwa $1\frac{1}{2}$ mm breite Furche gebildet wird, und es liegen die Nähte zwischen zwei benachbarten Radialstücken in einer Vertiefung. Da der Aussenrand der Stengelansatzfläche von dem höchsten Theile der Radialstücke überragt wird, so würde von der Seite her gesehen die Basis nicht sichtbar sein. Die Radialia zweiter Ordnung sind in der Mitte 2 mm, an den Seiten 1,5 mm hoch, oben $6\frac{2}{3}$ mm breit; die axillaren dritter Ordnung sind in der Mitte 3 mm, an den Seiten nur 1 mm hoch, sodass ihre oberen Grenzflächen unter einem den Rechten nur wenig übersteigenden Winkel zusammenstossen; beide, besonders die letzteren, sind in der Mitte angeschwollen. Alle Radialstücke, besonders die ersten und zweiten, sind durch Einschnürungen von einander geschieden; ebenso auch die axillaren Radialia von den untersten Armgliedern. Wo an der Grenze zwischen 2 Radien die axillaren Radialia mit den Armgliedern zusammenstossen, sind flache Einsenkungen ausgebildet, welche zum Theil dem Kelche, zum Theil den Armen angehören.

Die Zahl der Arme ist 10. Keiner derselben ist bis zur Spitze erhalten. Sie liegen mit ebenen Seitenflächen an einander, welche von der Aussenfläche der Arme unten durch eine scharfe, höher durch eine zwar minder scharfe, aber doch deutliche Kante geschieden sind. Die Aussenfläche ist anfangs nur wenig, wird aber höher allmählich stärker convex. Das unterste Armglied ist höher als die folgenden, am Rande des Radius 2 mm, am Rande zum Nachbararm desselben Radius 1,5 mm hoch, das folgende nur 1 mm, die übrigen noch weniger. Die ersten 7 Armglieder liegen mit nahezu horizontalen Grenzflächen auf einander, das achte ist keilförmig, sodass die Spitze des Keils in der Grenze zwischen Aussenseite und Seitenfläche des Armes liegt; vom neunten an erreichen die Armglieder diese Kante nicht mehr, wobei die horizontalen Flächen, mit welchen zwei alternirende Glieder hier auf einander liegen, nach oben zwar immer breiter werden, ohne jedoch beim achtzehnten (dem letzten erhaltenen) Gliede die Länge der Abschrägungsflächen zu erreichen. Der Winkel, unter welchem die beiden Abschrägungsflächen eines Gliedes zusammenstossen, mag etwa 35^{0} betragen. Das fünfzehnte und sechszehnte (vielleicht auch schon das zwölfte bis vierzehnte) Armglied tragen in ihrer Mitte, und zwar über der Mitte zwischen den Enden der Abschrägungsflächen, niedrige stumpfe Höcker, das siebenzehnte und achtzehnte kleine Dornen. Bei den tieferen Armgliedern vermag ich dergleichen Erhöhungen nicht zu erkennen.

Die vorliegende Krone weicht von der aus oberschlesischem Muschelkalkstein stammenden Krone des *Encrinus aculeatus* im Armbau durch eine etwas stärkere Verkürzung der einzelnen Glieder, die Rundung der Arme in ihrem oberen Theile und das spätere Auftreten von Dornen ab; ihre Arme nähern sich durch die ersteren beiden Charaktere mehr denen des *Encrinus Brahli;* ihr Kelch dagegen dürfte wohl nur mit der von Herrn Beyrich dem *Encrinus aculeatus* zugerechneten Patina von Mikultschütz verglichen werden können. Auch wenn dieselbe von der letzteren durch eine geringere Höhe der ersten Radialglieder abweichen sollte, würde doch noch zu berücksichtigen sein, dass das Verhältniss zwischen grösster Höhe und oberer Breite der ersten Radialglieder bei anderen *Encrinus*-Arten selbst bei Kronen mit gleichem Patinadurchmesser nicht constant bleibt. Dasselbe ist bei einem

Encrinus Brahli von Rüdersdorf mit einem Patinadurchmesser von $12^1/_3$ mm . . . $3^3/_4 : 7 = 1 : 1,9$;
Encrinus Brahli von Sondershausen (Fig. 3 bei v. Kœnen) mit einem Patinadurchmesser von 12 mm . . . . $3.25 : 8 = 1 : 2,4$;
Encrinus Brahli von Sondershausen mit einem Patinadurchm. von etwa 9 mm $2 : 5 = 1 : 2,5$;
Encrinus liliiformis von Marbach bei Villingen mit einem Patinadurchmesser von 8,5 mm. . . . . $3 : 5,5 = 1 : 1,83$;
Encrinus liliiformis von Crailsheim mit einem Patinadurchmesser von 9 mm . . $3 : 5 = 1 : 1,66$;
Encrinus liliiformis von Hall mit einem Patinadurchmesser von 11 mm . . . . $3 : 6,33 = 1 : 2,11$;
Encrinus liliiformis von Oehringen mit einem Patinadurchmesser von 14,5 mm $5 : 8,5 = 1 : 1,7$;
Encrinus liliiformis von Holzthalleben mit einem Patinadurchmesser von 22 mm $7 : 13 = 1 : 1,86$;
Encrinus liliiformis von Tullau mit einem Patinadurchmesser von 23 mm. . . . $6,5 : 14 = 1 : 2,15$.

Die bei der in Rede stehenden Jenaer Krone im Vergleich zur Mikultschützer Patina etwas grössere Höhe desjenigen Theiles der äusseren Basalglieder, welcher vom Rande der Stengelansatzfläche nach dem unteren Rande der ersteren aufsteigt, dürfte auf die grösseren Dimensionen der Krone zu setzen sein.

Bei *Encrinus Brahli*, von welchem der Verfasser durch die Gefälligkeit des Herrn Picard in Sondershausen eine grössere Anzahl von Kronen vergleichen konnte, ist die Basis niemals in eine derartige grubige Vertiefung eingesenkt, nie eine so

tiefe Furche zwischen dem Rande der Stengelansatzfläche und dem äusseren Theile der ersten Radialstücke vorhanden, vielmehr ist die Basis stets von der Seite her sichtbar; die ersten Radialglieder sind nicht verdickt, bilden mit der Säulenaxe einen grösseren oder geringeren, nie aber bei unverdrückten Kronen einen rechten Winkel und liegen nie mit dem inneren, vom Stengel verdeckten Theile der äusseren Basalia in einer Ebene.

Da der Bau des Kelches für die Unterscheidung der einzelnen *Encrinus*-Arten in sehr viel höherem Grade in Betracht kommt als derjenige der Arme, steht die vorliegende Krone von Jena nach Ansicht des Verfassers dem *Encrinus aculeatus* näher als dem *Encrinus Brahli.*

Die Meinung, dass die von Dalmer a. a. O. aus dem Terebratulitenkalk von Jena beschriebenen Kronen für den Fall, dass die mehr als 10 betragende Anzahl der Arme auf eine monströse Vermehrung derselben zurückzuführen sein sollte, dem *Encrinus aculeatus* zugerechnet werden können, hat der Verfasser schon früher ausgesprochen [1]). Herr Kalkowsky ermöglichte demselben in dankenswerther Weise eine Untersuchung dieser Funde. Bei dem von Herrn Dalmer a. a. O. t. XXIII, f. 3 abgebildeten Kelche ist der Durchmesser der Patina 13 mm, die Höhe der ersten Radialia 3 mm, ihre obere Breite 7,5 mm (Verhältniss beider = 1 : 2,5), die Höhe der zweiten Radialia 2 mm, der dritten in der Mitte 3, seitlich 1,5 mm. Basalia und erste Radialia stehen senkrecht zur Säulenaxe. Die letzteren sind in ihrem äusseren Theile in ähnlicher Weise verdickt wie diejenigen der zu *Encrinus aculeatus* gerechneten Patinen, sodass die Basis in einer grubigen Vertiefung liegt und von der Seite nicht sichtbar ist; sie sind von den Radialstücken zweiter Ordnung durch eine tiefe Furche getrennt, nicht die zweiten Radialia von den dritten. Die Basis ist nicht im Einzelnen deutlich, doch sind 2 nachbarliche äussere Basalstücke bis zur Peripherie des ersten Stengelgliedes gut zu erkennen; sie sind unten 2,5 mm breit und 2 mm hoch; die grössere Höhe des über den Rand der Stengelansatzfläche vorstehenden Theiles der äusseren Basalia im Vergleich zu den oben erwähnten Partieen von Mikultschütz und Jena dürfte auf die grösseren Dimensionen des vorliegenden Kelches zurückzuführen sein. Bei dem von Herrn Dalmer a. a. O. in f. 2 dargestellten Kronentheile ist bemerkenswerth, dass die Aussenfläche der Arme (wie bei der Krone des *Encrinus aculeatus* aus Oberschlesien) auch in der oberen Armpartie durch eine Kante von den Seitenflächen geschieden wird. Bei dem der

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. 31, 1879, p. 260.

f. 1 zu Grunde liegenden Reste ist die Basis nicht zu beobachten. Die ersten Radialstücke stehen fast senkrecht gegen die folgenden und würden von der Seite nur wenig sichtbar sein. Die vorstehend erwähnten Stücke mit Herrn v. Kœnen (a. a. O., p. 28) dem *Encrinus Brahli* zuzurechnen, scheint dem Verfasser kein hinreichender Grund vorzuliegen.

Ob die vom Grafen zu Münster als *Encrinus tenuis* bezeichnete Krone [1]) aus den Brachiopodenbänken des unteren Muschelkalks von Recoaro, welche durch Herrn v. Kœnen (a. a. O., p. 10) fraglich dem *Encrinus liliiformis* zugewiesen wird, zu *Encrinus aculeatus* zu stellen sei, wird sich mit Sicherheit allerdings erst beurtheilen lassen, wenn die Beschaffenheit des Armquerschnitts und der Basis genauer bekannt sein wird; vorläufig dürfte der nach Herrn Dalmer durchaus wechselzeilige Armbau die Zugehörigkeit zu *Encrinus aculeatus* nicht unwahrscheinlich erscheinen lassen.

Die von Herrn Quenstedt im Handbuch der Petrefactenkunde, 1852, t. 54, f. 8, und in der Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. 4, p. 466, t. 106, f. 177, abgebildete Krone aus dem Trochitenkalk des oberen Muschelkalks von Crailsheim (mit einem Patinadurchmesser von $6^1/_3$ mm) wurde bekanntlich von Herrn Beyrich (a. a. O., p. 39) zu *Encrinus aculeatus*, von Herrn v. Kœnen (a. a. O., p. 10) zu *Encrinus liliiformis* gestellt. Ob dieselbe einer von diesen Arten oder der oben unter 1. beschriebenen Art zuzuweisen ist, wird sich wohl erst beurtheilen lassen, wenn wir über den Stand der äusseren Basalia zur Säulenaxe unterrichtet sein werden. Der innerste Theil der Basisabbildung kann wohl nicht richtig sein, da das centrale Pentagon, wenn dasselbe den inneren Basalkreis darstellen soll, eine Einziehung der Kanten zeigen, und wenn dasselbe den Stengelumriss geben soll, mit seinen Winkeln nicht radial, sondern interradial gestellt sein müsste.

Die kleine Krone von Jena, welche Herr Wagner (a. a. O., p. 28, t. II, f. 15) als *Encrinus* cf. *E. aculeatus* beschrieben hat, und welche aus derselben Schicht stammt wie die von Herrn Wagner als *E. aculeatus* gedeutete Krone, kann der Verfasser in Uebereinstimmung mit Herrn v. Kœnen nur für einen jungen *Encrinus Brahli* halten. Der Durchmesser des Stengels unmittelbar unter der Krone ist 1,5 mm. Die inneren Basalia sind aussen nicht sichtbar. Die äusseren Basalia haben eine grösste Höhe von 1 mm und sind steil aufwärts gerichtet. Die ersten Radialstücke sind $1^1/_2$ oder $1^1/_3$ mm hoch, oben 2 mm breit, die zweiten 1 mm hoch, die dritten in der

[1]) Benecke. Geognost.-paläont. Beiträge, II, H. 1, 1868, p. 39 u. 40, und Dalmer, a. a. O., p. 397.

Mitte 1 mm, seitlich 0,5 mm hoch. Der Durchmesser der Patina mag 4 mm betragen, die Höhe $1^2/_3$ mm. Die Erhabenheiten auf einzelnen Armgliedern kann der Verfasser mit Herrn von Kœnen nur für zufällige halten.

Eine Patina „von der Hainleithe bei Sondershausen" wurde von dem Letzteren (a. a. O., p. 24—25) zum *Encrinus aculeatus* gestellt; dieselbe stammt jedoch einer Mittheilung des Herrn Picard zufolge aus Trochitenkalk des oberen Muschelkalks bei Holzthalleben und gehört wohl zu *Encrinus liliiformis.* Der Umriss der Patina ist gerundet 5 seitig. Der innere Basalkreis ist nicht deutlich sichtbar; die äusseren Basalia sind dachförmig, indem sie vom Rande der Stengelansatzfläche nach innen zu einer grubigen Vertiefung abfallen und nach aussen mit niedriger Fläche sich erheben. Die Radialia erster Ordnung sind in der Mitte angeschwollen, die Nähte zwischen je zweien derselben vertieft. Es beträgt der Durchmesser der Patina 10,5 mm, der Durchmesser der Basis 4,5 mm, der Durchmesser des gerundet pentagonalen Stengels 3 mm, der Abstand zwischen Mittelpunkt und oberem Ende der äusseren Basalglieder 2,5 mm, die Höhe des vom Stengelrande sich erhebenden Theiles der äusseren Basalstücke 1 mm, die Höhe der Radialia erster Ordnung 4 mm, die untere Breite derselben 3 mm, die obere Breite derselben 6,5 mm. Höchstens durch die dachförmige Aussenseite der äusseren Basalia weicht die in Rede stehende Krone von der gewöhnlichen Erscheinungsweise des *Encrinus liliiformis* etwas ab; allein in gleicher Weise findet sich dieselbe auch bei Kronen der letzteren Art aus dem Trochitenkalk des oberen Muschelkalks von Hall in Württemberg. Bei einer solchen beträgt: der Patinadurchmesser 11 mm, der Durchmesser der Basis 5 mm, der Durchmesser des abgerundet pentagonalen Stengels 3 mm, der Abstand zwischen Mittelpunkt und der höchsten Höhe der äusseren Basalia 2,75 mm, die Höhe des den Stengel überragenden und sich erhebenden Theils derselben kaum 1,5 mm, die Höhe der ersten Radialia 3 mm, ihre untere Breite $3^1/_3$ mm, ihre obere Breite $6^2/_3$ mm (Verhältniss der Höhe zur oberen Breite = 1 : 2,11), die Höhe der zweiten Radialia 3 mm, die mittlere Höhe der dritten Radialia 3 mm. Die Radialia sind in der Mitte verdickt, diejenigen erster Ordnung durch eine Furche von denen zweiter und durch vertiefte Nähte von einander geschieden. Die Arme, welche nicht bis zum Ende erhalten sind, zeigen die Distichie derjenigen des *Encrinus liliiformis;* vom achten Gliede an erreichen die Armtäfelchen nicht mehr die Kante zwischen Vorder- und Seitenfläche der Arme; an den letzten erhaltenen Gliedern eines Armes in etwa 19 mm Abstand vom Schulterradiale lässt sich die bei *Encrinus liliiformis* in der oberen Armpartie vorhandene nebenzeilige Anordnung der Armglieder

beobachten; der Winkel der Zuschärfungsflächen mag etwa 75 Grad betragen. Die Aussenseite der Arme ist unten von den Seitenflächen durch scharfe Kanten geschieden, welche in der höheren Armpartie wie bei *Encrinus liliiformis* verschwinden.

Die sehr unvollkommen erhaltenen Crinoidenreste, welche Herr Picard in einer conglomeratischen Schicht an der Grenze zwischen Röth und Muschelkalkstein am Nordabhange des Frauenberges bei Sondershausen aufgefunden hat, und deren Zugehörigkeit zu *Encrinus aculeatus* Herr v. Kœnen (a. a. O., p. 25) für nicht unwahrscheinlich hielt, dürften wohl kaum einer bestimmten *Encrinus*-Art zugewiesen werden können.

Dass die vom Verfasser aus oberschlesischem, unterem Muschelkalk (Mikultschützer Kalk) von Gross Stein beschriebene Krone nicht dem *Encrinus aculeatus*, sondern dem *Encrinus liliiformis* angehört, hat derselbe wiederholt ausgesprochen und begründet[1]). Auch hat der Verfasser bis jetzt nirgends behauptet, dass *Encrinus aculeatus* „mit *Encrinus liliiformis* identisch“[2]) sei, sondern nur gesagt, dass „der Trennung des *Encrinus aculeatus* von *Encrinus liliiformis* doch wohl ein viel geringerer Werth beizumessen sein dürfte, als derjenigen des *Encrinus Brahli* oder *Carnalli* vom *Encrinus liliiformis*“[3]).

3. Uebersicht der wichtigeren bisherigen *Encrinus*-Funde aus Muschelkalk.

Bisher sind folgende wichtigere *Encrinus*-Funde aus Muschelkalk bekannt geworden:

a. Zehnarmige Encrinen:

1. *Encrinus Wagneri* Ben.
   aus der unteren Atheilung des unteren Muschelkalks (Kronen speciell aus einer Schicht 38 m über der unteren Grenze des unteren Wellenkalks) bei Jena.
   Wagner, diese Zeitschrift, Bd. 37, 1885, p. 807 *(Encrinus gracilis)*;
   Wagner, Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XX (N. F., XIII), 1886, p. 5 f., t. I, t. II, f. 1—13 *(Encrinus gracilis)*;
   Benecke, Neues Jahrbuch f. Mineral. u. s. w., 1887, I, Ref. p. 376—378 *(Encrinus Wagneri)*.

---

[1]) Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien u. s. w., Berlin, 1865, Nachtrag; und diese Zeitschrift, Bd. 31, 1879, p. 257.

[2]) v. Koenen, a. a. O., p. 25 und an anderen Stellen.

[3]) Diese Zeitschrift, Bd. 31, 1879, p. 259.

2. *Encrinus Beyrichi* PICARD
aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell aus Terebratulitenkalk, von Sondershausen.
PICARD, diese Zeitschr., 1883, Bd. 35, p. 199, t. IX.
WACHSMUTH u. SPRINGER, Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, part 1, January to March 1886, p. 139 *(? Holocrinus Beyrichi)*.
WAGNER, a. a. O., p. 22.

3. *Encrinus gracilis* v. BUCH. Der Verfasser lässt die Art bei der Gattung *Encrinus*, da Interradialtäfelchen auch bei einzelnen Arten der Gattung *Apiocrinus* vorkommen[1]).
Aus den Schichten mit *Encrinus gracilis* von Recoaro, aus dem Tretto, von Rovegliana.
v. BUCH, Ber. d. Berl. Akad. 1845, p. 27. Neues Jahrb. f. Min., 1848, p. 54, 690.
BEYRICH, Ueber die Crinoiden d. Muschelkalks, 1857, p. 42 f., t. I, f. 15 (mit schrägen Begrenzungsflächen zwischen den Armgliedern);
BENECKE, Geognost.-paläontolog. Beiträge, Bd. II, H. 1, 1868, p. 31, t. II, f. 1;
v. SCHAUROTH, Verzeichniss d. Verstein. im Herzogl. Naturaliencab. zu Coburg, 1865, p. 53.
Aus der unteren Abtheilung des oberen Muschelkalks in Oberschlesien und Polen (mit horizontalen Begrenzungsflächen zwischen den Armgliedern).
v. MEYER, Neues Jahrb. f. Mineral. 1847, p. 575; 1848, p. 308. Palaeontographica, Bd. I, 1851, p. 266, t. 31, f. 2, 9—13; t. 32, f. 4—7 *(Dadocrinus gracilis)*.
BEYRICH, diese Zeitschr., X, 1858, p. 91.
RŒMER, Geologie von Oberschlesien; Breslau, 1870, t. 11, f. 13.
KUNISCH, diese Zeitschr., XXXV, 1883, p. 195, t. VIII.
WACHSMUTH und SPRINGER, Proceedings of the academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1886, part. II, p. 185 *(Dadocrinus Kunischi)*.
v. KŒNEN, Abh. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Bd. 34, 1887, p. 5 *(Dadocrinus gracilis)*.
GÜRICH, Jahres-Bericht d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Sitzungsber. d. naturwiss. Section pro 1886, p. 5.
Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks: wahrscheinlich hierher gehörige Stielglieder aus dem Dolomit des Hoffnungschachtes der Bleischarleigrube

[1]) Vergl. übrigens GÜRICH, diese Zeitschr., 39, 1887, p. 498-501.

in Oberschlesien (40 Fuss Tiefe) (Mikultschützer Schichten).

Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien u. s. w., Berlin, 1865, p. 87.

Abdruck einer Krone aus der Schaumkalkregion von Lutter am Barenberge. (Griepenkerl, diese Zeitschr., Bd. XII, 1860, p. 162.) Die Bestimmung bedarf wohl der Bestätigung.

Aus unterem Muschelkalk von Sargstedt (Aspenstedt) am Huy. (Beyrich, diese Zeitschr. 1857, IX, p. 376; 1858, X, p. 91.)

Ob sich die Angabe des *Encrinus gracilis* aus der unteren und oberen Abtheilung des unteren niederschlesischen Muschelkalks bei Noetling (diese Zeitschr. 1880, Bd. 32, p. 320) auf Kronen oder nur auf Stielglieder, welche dann auch von einer anderen Art herrühren könnten, bezieht, ist nicht ersichtlich. Zweifelhaft bleibt ferner die Zugehörigkeit zu *Encrinus gracilis* bei den Stielgliedern vom Landgrafen bei Jena und im Rosenthal bei Zwätzen, welche Herr Dalmer (Jenaische Zeitschrift, XI, 1877, p. 386 u. 387) aus einer Schicht etwa 6 m über der Grenze zwischen den unteren ebenen Kalkschiefern und unterem Wellenkalk und aus einer 17—19 m höher liegenden Schicht erwähnt; bei einem Armstück mit einzeiliger Gliederung und gerundeter Form aus der letzterwähnten Schicht im Rosenthal (Dalmer, a. a. O.); bei den Stengeln, welche Herr v. Kœnen (a. a. O., p. 8) „in der Nähe der Oolithbänke des unteren Wellenkalks in der nördlichen Rhön und in der Gegend von Friedewald bei Hersfeld“ beobachtete; bei den Stielgliedern aus dem Muschelkalk der Nordalpen (Benecke, a. a. O., p. 58. Gümbel, Geognost. Beschreib. d. bayer. Alpengeb., 1861, p. 208).

4. *Encrinus* aff. *gracilis.*

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell aus dem Schaumkalk, von Gutendorf (Dalmer, a. a. O., p. 402).

Aus Trochitenkalk des oberen Muschelkalks von der Gaismühle bei Crailsheim. (Quenstedt, Petrefactenk. Deutschlands, Abth. 1, Bd. IV, p. 466, t. 106, f. 178.) Herr v. Koenen (a. a. O., p. 10) rechnet diese Form zu *Encrinus liliiformis;* nach Ansicht des Verfassers widerspricht dem die Beschaffenheit der Basis und der Arme.

5. *Encrinus Brahli* Overw.

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks von Rüdersdorf.

Overweg, diese Zeitschr., Bd. II, 1850, p. 6.
Beyrich, a. a. O., p. 39 f., t. II.
Eck, diese Zeitschr., Bd. XVII, 1865, p. 9.
v. Kœnen, a. a. O., p. 28.

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell Terebratulitenkalk, von Sondershausen.
Eck, diese Zeitschr., XVII, 1865, p. 9; XXXI, 1879, p. 260.
Picard, ebenda, Bd. 35, 1883, p. 199.
v. Kœnen, a. a. O., p. 27 f., f. 1—3.
An einem im Besitz des Herrn Picard befindlichen Stücke liess sich auch der innere Basalkreis beobachten.

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell aus einer Bank 6,19 m unter dem oberen Terebratelkalk, vom Hummelberge bei Jena.
Wagner, a. a. O., p. 28, t. II, f. 15 (*Encrinus* cf. *E. aculeatus)*.
v. Kœnen, a. a. O., p. 32.

Kronenbruchstücke aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell der Schaumkalkregion, von Grünsfeld wurden von Herrn Platz als dem *Encrinus Brahli* zugehörig gedeutet.
Platz, die Triasbildungen des Tauberthals, p. 76.
Die Angabe bei Pröscholdt (Beitrag zur näheren Kenntniss d. unteren Muschelk. in Franken u. Thüringen; Meiningen, 1879, p. 14, 19, 21) bezieht sich nur auf Stielglieder und ist daher nicht sicher.

6. *Encrinus* sp. von Crailsheim aus Trochitenkalk des oberen Muschelkalks (s. oben).

Möglicherweise hierhergehörig der *Encrinus* von demselben Fundort bei Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. IV, p. 466, t. 106, f. 177 (als *E. liliiformis)*, welcher von Herrn Beyrich (a. a. O., p. 39) und dem Verfasser (diese Zeitschr., XXXI, 1879, p. 262) zu *E. aculeatus*, von Herrn v. Kœnen (a. a. O., p. 10 f.) zu *E. liliiformis* gerechnet wurde.

Fraglich bleibt die Stellung des *Encrinus Greppini* de Loriol aus oberem Muschelkalk von Mayenbühl bei Basel (Abhandl. d. schweiz. pal. Ges., vol. IV, 1877, Monogr. d. crin. foss. etc., p. 12, t. I, f. 2, 3), da die Basis nicht erhalten ist. Herr v. Kœnen hält (a. a. O., p. 36) die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass derselbe nur der Alterszustand von *Encrinus Brahli* wäre.

7. *Encrinus aculeatus* Mey.

a. Mit nebenzeiliger Armgliederung aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell einer Schicht 6,19 m unter dem oberen Terebratelkalk, am Hummelberge bei Jena (mit Stacheln).

Wagner, diese Zeitschr., 1885, Bd. 37, p. 807. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., XX, 1886, p. 26, t. II, f. 14.

v. Kœnen, a. a. O., p. 28 *(Encrinus Brahli)*.

b. Wahrscheinlich hierher die Kronen mit theils ein-, theils wechselzeiliger Armgliederung und ohne Stacheln aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell Terebratulitenkalk, von Jena *(Encrinus terebratularum* Schmid).

Dalmer, a. a. O., p. 387 f., t. XXIII, f. 1—4.

Eck, diese Zeitschr., XXXI, 1879, p. 259 f.

v. Kœnen, a. a. O., p. 28 *(Encrinus Brahli)*.

Die Angabe bei Pröscholdt (a. a. O., p. 10 u. 14) bezieht sich nur auf Stielglieder und ist daher nicht sicher.

c. Mit wechselzeiliger Armgliederung:

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks (den Brachiopodenbänken) von Recoaro (ohne Stacheln).

Encrinus tenuis Gf. zu Münster Manuscr.

Benecke, Geogn. pal. Beitr., II, 1868, p. 39 *(Encrinus* sp. aff. *liliiformis)*.

Dalmer, a. a. O., p. 397 *(Encrinus* sp.).

Eck, diese Zeitschr., Bd. XXXI, 1879, p. 262 *(E. aculeatus)*.

v. Kœnen, a. a. O., p. 10 *(Encrinus liliiformis)*.

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, spec. der Schaumkalkregion, von Lutter am Barenberge (mit schwachen Stacheln).

Griepenkerl, diese Zeitschr., XII, 1860, p. 162.

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, (Mikultschützer Kalk) von Tarnowitz und Gross Stein (mit starken Stacheln).

v. Meyer, Neues Jahrb. f. Min. 1847, p. 576. Palaeontographica, I, 1851, p. 262, t. 32, f. 1.

Beyrich, a. a. O., p. 38.

Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins u. d. Muschelkalks in Oberschles. u. s. w., 1865, p. 87.

d. Wahrscheinlich hierhergehörig:

Die Patinen aus der oberen Abtheilung des unteren

Muschelkalks, speciell Mikultschützer Kalk, von Mikultschütz (Beyrich, a. a. O., p. 38, t. I, f. 16); speciell aus Gorasdzer Schichten von Posnowitz (Eck, a. a. O., p. 87); speciell aus einer Schicht 4 — 5 m unter dem oberen Terebratelkalk der Kernberge bei Jena (Dalmer, a. a. O., p. 387);

Die Stengelglieder mit Cirren aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell Mikultschützer Schichten, von Mikultschütz, vom Rossberge bei Beuthen, Tarnowitz, Repten, Laband, Col. Strehlitz, Schedlitz, Gross Stein (Beyrich, a. a. O., p. 39; Eck, a. a. O., p. 87).

Durchaus fraglich ist dagegen die Deutung der von Herrn Picard in einer Schicht an der Grenze von Röth und Muschelkalk am Frauenberge bei Sondershausen aufgefundenen Reste als *E. aculeatus* (v. Kœnen, a. a. O., p. 25).

8. *Encrinus liliiformis* Lam.

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell Mikultschützer Kalk, von Gross Stein in Oberschlesien.

Eck, a. a. O., Nachtrag. Diese Zeitschr., XXXI, 1879, p. 257.

Dalmer, a. a. O., p. 397 und v. Kœnen, a. a. O., p. 24 als *E. aculeatus.*

Wahrscheinlich gehört hierher eine Patina aus dem Terebratulitenkalk (Schaumkalkzone γ) vom Eichenberge bei Sondershausen, welche Herr Picard auffand. Dieselbe hat einen Durchmesser von 7 mm; Basis und Radialia erster Ordnung liegen in einer Ebene und stehen senkrecht gegen die Säulenaxe; der innere Basalkreis ist nicht deutlich erkennbar, die Täfelchen des äusseren Basalkreises sind eben; zwischen Basis und ersten Radialstücken ist eine flache Einsenkung vorhanden.

Aus Trochitenkalk des oberen Muschelkalks in Braunschweig, Thüringen, Franken, Schwaben, Baden, bei Basel, in Elsass-Lothringen u. s. w.

Hierher die Patina von Holzthalleben, welche Herr v. Kœnen (a. a. O., p. 24—25) zu *Encrinus aculeatus* rechnete.

Vergl. insbesondere Beyrich, a. a. O., p. 1 f.; Quenstedt, a. a. O., p. 453, t. 106, f. 143—176 u. 179; de Loriol, a. a. O., p. 9 – 11; Wachsmuth u. Springer a. a. O.; v. Kœnen, a. a. O., p. 10 f.

b. Zwanzigarmige Encrinen:

1. *Encrinus Carnalli* Beyr.

a. Mit früher auftretender Distichie:

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks (Schaumkalk) von Rüdersdorf (Beyrich, a. a. O., p. 32; diese Zeitschr., XII, 1860, p. 363), von Arnstadt (Eck, diese Zeitschr., XXXI, 1879, p. 261; der Armbau der Krone von Koesen (Beyrich, diese Zeitschr., XXXV, 1883, p. 872) ist noch nicht im Einzelnen bekannt.

b. *Encrinus Carnalli* var. *monostichus* Dalm. z. Th., v. Kœn. (Die Bezeichnung *monostichus* ist unrichtig, da die Arme in ihrer oberen Partie zweizeiligen Bau besitzen; stimmen die betreffenden Kronen im Kelchbau mit dem *E. Carnalli* überein, so sind auch die Unterschiede im Armbau nur von untergeordneter Bedeutung):

Mit später auftretender Distichie:

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, speciell der unteren Schaumkalkbank, von Meiningen.

Beyrich, diese Zeitschr., XXXI, 1879, p. 654.

Frantzen, Uebersicht d. geol. Verhältn. bei Meiningen; Berlin, 1882, p. XX.

v. Fritsch, Zeitschr. für die gesammte Naturk., Correspondenzbl. d. naturw. Vereins f. d. Prov. Sachsen u. Thüringen in Halle, 1887, I, p. 84.

Aus Schaumkalk von Gutendorf:

Schmid, diese Zeitschr., XX, 1868, p. 746, *Encrinus Brahli.*

Dalmer, a. a. O., p. 392, t. XXIII, f. 6.

Eck, diese Zeitschr., XXXI, 1879, p. 259.

v. Kœnen, a. a. O., p. 36 f.

Jüngere Kronen von hier mit 8 bez. 9 mm Breite des unteren Randes der axillaren Radialglieder und einer unteren Armbreite von 3 bez. $3^2/_3$ mm zeigen einen weniger flach kegelförmigen Kelch, nur sehr flache Einsenkungen zwischen den axillaren Radialgliedern benachbarter Radien, keine Anschwellung an der Spitze der zweiten axillaren Glieder, keine grubige Vertiefung zwischen je zweien derselben und 19 mit horizontalen Begrenzungslinien auf einander liegende Armglieder über denselben.

Aus den Schichten mit *Myophoria orbicularis* von Gandersheim (v. Kœnen, Jahrb. d. geol. Landes-

anstalt u. s. w. f. 1884, Berlin, 1885, p. XLVIII; a. oben a. O., p. 37 f.).

Mit früher oder später auftretender Distichie (die ersteren würden sich dem *E. Carnalli* von Rüdersdorf anschliessen):

Aus Wellenkalk von Sülldorf in Thüringen, Beichlingen bei Cölleda, aus oberem Schaumkalk von Zscheiplitz in Thüringen.

v. Fritsch, a. a. O., p. 83—84, 88.

Mit mindestens später auftretender Distichie (die Arme sind unvollkommen erhalten):

Aus Schaumkalk von Sulza.

v. Seebach, diese Zeitschr., XX, 1868, p. 746.
Dalmer, a. a. O., p. 393.
Eck, a. a. O., p. 259.
v. Kœnen, a. a. O., p. 41.

Sehr wahrscheinlich gehört hierher *Encrinus pentactinus* Geinitz (Neues Jahrb. f. Min., 1838, p. 530) aus der Nähe der *Terebratula*-Schichten in der oberen Hälfte der Kernberge bei Jena, also aus unterem Muschelkalk (Dalmer, a. a. O., p. 394). Wahrscheinlich ist auch das Vorkommen des *Encrinus Carnalli* bei Recoaro; allerdings könnte die so gedeutete Patina auch einer neuen Art angehören (Benecke, a. a. O., p. 38, t. IV, f. 1. Dalmer, a. a. O., p. 396. v. Kœnen, a. a. O., p. 37).

2. *Encrinus Schlotheimi* Quenst.

Aus Trochitenkalk des oberen Muschelkalks vom Hainberge bei Göttingen, von Mainholzen, Imshausen, vom Gebhardsberg bei Wolfenbüttel, von Schepers Draisch bei Rominghausen?, vom Tönsberge bei Oerlinghausen.

Beyrich, a. a. O., p. 34.
v. Seebach, diese Zeitschr., XX., 1868, p. 746.
v. Kœnen, a. a. O., p. 25.

Weitere Angaben über das Vorkommen dieser Art sind nicht hinreichend begründet (vergl. Eck, a. a. O., p. 263).

c. Unvollständig erhaltene Encrinen.

1. Patina von Recoaro, s. Benecke, a. a. O., p. 40, t. IV, f. 4, wird durch v. Kœnen, a. a. O., p. 10, fraglich zu *Encrinus liliiformis* gestellt.

Basis von Recoaro, s. Benecke, a. a. O., p. 40, t. IV, f. 3.

2. *Entrochus silesiacus* Beyr. (wahrscheinlich *Encrinus*).

Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks in Oberschlesien, von Rüdersdorf und Recoaro.

Beyrich, a. a. O., p. 46.

Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins u. d. Muschelkalks in Oberschlesien u. s. w., p. 88.
Rœmer, Geologie von Oberschlesien, t. 11, f. 9, 10.
Eck, Rüdersdorf und Umgegend, Berlin, 1872, p. 83.
v. Schauroth, Wiener Sitzungsber., 1859, Bd. 34, p. 288, t. I, f. 4, *Encrinus radiatus.*
Benecke, a. a. O., p. 41, t. IV, f. 12.

Hiernach sind bis jetzt bekannt aus der unteren Abtheilung des unteren Muschelkalks: *Encrinus Wagneri, Encrinus gracilis*; aus der oberen Abtheilung desselben: *Encrinus Beyrichi (Encrinus gracilis* ist nicht sicher nachgewiesen), *Encrinus* aff. *gracilis, Encrinus Brahli, Encrinus aculeatus, Encrinus liliiformis* (bisher nur eine Krone), *Encrinus Carnalli, Entrochus silesiacus;* aus dem oberen Muschelkalk: *Encrinus* aff. *gracilis, Encrinus* sp. von Crailsheim, *Encrinus Greppini, Encrinus liliiformis, Encrinus Schlotheimi.*

---

5. Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten.

Von Herrn J. Lemberg in Dorpat.

I. Nachdem in einer früheren Arbeit (diese Zeitschrift 1883, p. 576) dargethan, dass kaolinartige Zersetzungsproducte und besonders Kaolin selbst sich leicht mit Silicaten der Alkalien und alkalischen Erden zu zeolithartigen Verbindungen vereinigen, war eine nähere Untersuchung dieser letzteren geboten. Nach den Ergebnissen einer späteren Arbeit (diese Zeitschr., 1885, p. 991) war zu erwarten, dass Kaolin mit Natronsilicat-Lösung bei hoher Temperatur behandelt, in Silicate der Analcim-Reihe umgewandelt wird, was durch folgende Versuche wahrscheinlich gemacht wird. Es wurde Kaolin (von Carlsbad) 190 Stunden lang bei 200—220° C. erhitzt mit folgenden Lösungen:

No. 1. Mit $Na_2O\,SiO_2$-Lösung; es hatten sich neben spärlichen feinen Säulen, die durch Schlämmen möglichst entfernt wurden, runde Körner von radialfaserigem Gefüge gebildet [1]). Aehnliche Silicate waren früher aus Seebachit, Herschelit und Phillipsit dargestellt worden; auch das in der älteren Arbeit (1883, p. 577) untersuchte Silicat No. 20 muss ein basischer Analcim sein, und nicht, wie vermuthet wurde, ein Natrolith.

Der Analcim No. 1, mit KCl-Lösung bei 210° 100 Stunden lang behandelt, geht in den zugehörigen Leucit No. 1a über; die weiter folgenden Leucite sind genau in derselben Weise aus den entsprechenden Analcimen dargestellt.

No. 2. Mit $Na_2O\,2\,SiO_2$-Lösung; runde Körner.

No. 2a. Zugehöriger Leucit.

No. 3. Die Zusammensetzung des gelösten, einwirkenden Natronsilicats liess sich durch folgende Formel ausdrücken: $Na_2O\,2^2/_3\,SiO_2$; runde Körner mit etwas feinen Säulen vermengt, die durch Schlämmen meist entfernt werden konnten.

No. 3a. Zugehöriger Leucit.

No. 4. Mit $Na_2O\,3\,SiO_2$-Lösung; es hatten sich neben runden Körnern mehr feine Säulen gebildet als bei dem Ver-

[1]) Alle in dieser Arbeit mitgetheilten Analysen wurden an lufttrockenem Material ausgeführt.

such No. 3, liessen sich jedoch durch Schlämmen meist entfernen.

No. 4a. Zugehöriger Leucit.

No. 5. Mit Na_2O 4 SiO_2-Lösung; im oberen Theil des Digestors, dessen Temperatur zeitweilig auf 230° gestiegen war, waren feste zusammenhängende Krusten abgelagert, die vollkommen getrennt werden konnten von dem unten befindlichen Gemenge von runden Körnern und kleinen abschlämmbaren Säulen. Die Analyse gibt die Zusammensetzung der Körner an.

No. 5a. Zugehöriger Leucit.

Bei allen Versuchen von No. 1 an wurden auf 1 Mol. Kaolin (2 H_2O, Al_2O_3 2 SiO_2) 1½ Mol. Natronsilicat (Na_2O n SiO_2) genommen, und es enthielt die Lösung immer 15 pCt. Na_2O n SiO_2.

No. 6. 1 Mol. Kaolin mit 2 Mol. $K_2O\,SiO_2$ in Lösung von 15 pCt. 200 Stunden bei 210—220° behandelt; unregelmässige Körner und sehr feine Säulen zu Garben und Stengeln vereinigt.

No. 6a. No. 6 100 Stunden bei 210—220° behandelt mit einer Lösung, die 15 pCt. NaCl und 5 pCt. Na_2CO_3 enthielt. In schlecht entwickelten regulären Würfeln krystallisirter Analcim, dem sehr spärliche Säulen beigemengt waren; durch Behandeln mit KCl-Lösung wurde dieser Analcim in einen Leucit mit 0,86 pCt. H_2O übergeführt, die Bestimmung der übrigen Stoffe vereitelte ein Unfall.

	No. 1.	No. 1a.	No. 2.	No. 2a.	No. 3.	No. 3a.
H_2O . . .	8,27	0,95	8,76	0,98	8,39	0,85
SiO_2 . . .	51,23	51,56	55,11	55,89	59,16	59,65
Al_2O_3 . .	25,22	25,93	22,66	23,13	20,21	20,98
K_2O . . .	—	21,56	—	20,00	—	18,52
Na_2O . .	15,28	—	13,47	—	12,24	—
	100	100	100	100	100	100

	No. 4.	No. 4a.	No. 5.	No. 5a.	No. 6.	No. 6a.
H_2O . . .	8,34	0,87	8,48	1,06	11,42	8,36
SiO_2 . . .	58,98	59,77	58,02	58,94	47,13	51,73
Al_2O_3 . .	20,57	20,93	20,93	21,46	22,18	25,24
K_2O . . .	—	18,43	—	18,54	19,27	—
Na_2O . .	12,11	—	12,57	—	—	14,67
	100	100	100	100	100	100

Die Einwirkung von Alkalisilicat-Lösung auf Kaolin verläuft nicht glatt, namentlich nicht bei Kalisilicat, wie angestellte Versuche lehrten. Eine erneute systematische Unter-

suchung über diesen Gegenstand ist durchaus erforderlich, wobei, ausser der Zusammensetzung des Alkalisilicats, auch die Temperatur der Einwirkung und die Concentration der Lösung variirt werden muss [1]).

Doch darf man mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die oben analysirten Na-Silicate der Analcimreihe angehören, und durch KCl-Lösung in die entsprechenden Leucite übergeführt werden. Nach diesen Versuchen darf es nicht auffallen, wenn gewisse stark zersetzte Gesteine bisweilen eine Fülle von Analcim-Krystallen aufweisen: Kaolin und kaolinartige Verbindungen sind in solchen Gesteinen ja wohl anzutreffen, durchsickern dann Natronsilicat-Lösungen bei mässig erhöhter Temperatur [2]) diese Gesteine, so sind alle Bedingungen zur Analcimbildung vorhanden; bei niedriger Temperatur wird sich unter genannten Umständen wahrscheinlich Na-Gmelinit bilden.

Auffallend ist es, dass bis jetzt in der Natur nur ein Glied der Analcim-Reihe ($Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 4$) angetroffen ist: ein Grund dafür liegt wohl darin, dass dieses Glied das beständigste ist, weshalb die Bedingungen seiner Bildung sich in der Natur am häufigsten vorfinden. Die SiO_2-reichen Analcime geben an alkalische Lösungen leicht einen Theil der Kieselsäure ab, die basischen Analcime nehmen leicht SiO_2 auf oder verbinden sich mit Na_2CO_3 zu Cancrinit, worüber später berichtet wird.

In der früheren Arbeit (1885, p. 1000) war die Vermuthung ausgesprochen, dass der Grund für das Vorkommen nur eines Leucits in der Natur in dessen Beständigkeit bei hohen Temperaturen zu suchen ist, dass Leucite von anderem SiO_2-Gehalt beim Schmelzen sich in den gewöhnlichen Leucit und Orthoklas oder $K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ spalten würden. In dem bekannten Buche von Fouqué und Lévy (Synthèse, p. 137) findet sich folgende Angabe, die mir früher entgangen ist. Hautefeuille hat bei Versuchen, einen Kali-Oligoklas herzustellen, ein Silicat erhalten, dessen Eigenschaften von denen der Feldspäthe abweichen (leider nicht angegeben, vielleicht

[1]) Der mir zur Verfügung stehende Digestor besitzt einen geringen Rauminhalt, sodass bei Anwendung verdünnter Lösungen zu wenig Ausbeute an neugebildeten Silicaten erzielt wird, deshalb musste ich von einem weiteren experimentellen Verfolgen des fraglichen Gegenstandes leider abstehen. Da einerseits festgestellt ist, dass die Concentration der Lösung, unter sonst gleichen Umständen, von Einfluss auf die Zusammensetzung des sich bildenden Silicats, andererseits die in der Natur vorkommenden Lösungen sehr verdünnt sind, so ist es durchaus nothwendig, Versuche mit verdünnten Lösungen anzustellen.

[2]) Analcim-Glas und Na-Chabasit werden durch Na_2CO_3-Lösung schon bei 100° analcimisirt (diese Zeitschr. 1885, p. 973.

lag ein saurer Leucit vor) und welches bei hoher Temperatur leicht in Orthoklas und gewöhnlichen Leucit zerfällt. Auch wenn das fragliche Silicat blos metamer war mit einem sauren Leucit, so darf man nun mit Sicherheit erwarten, dass letztere Verbindung beim Schmelzen in Orthoklas und gewöhnlichen Leucit zerfallen wird.

Die Darstellung des basischen Endgliedes der Analcim-Reihe von der Form 3 (Na_2O Al_2O_3 2 SiO_2) + 4 H_3O ist bis jetzt nicht gelungen. Bei den zahlreichen Versuchen, dasselbe herzustellen, wurde folgendes Silicat erhalten.

No. 7. 10 g Kaolin mit 4,8 g NaHO, in 30 g H_2O gelöst, 190 Stunden lang bei 210—220° behandelt. Es bildeten sich fast nur Krystalle, kleine Säulen, vermengt mit sehr wenig amorphen Flocken, die sich abschlämmen liessen; ein Gehalt des NaHO an Na_2CO_3 ist möglichst zu vermeiden, da letzteres sich mit dem Silicat zu Cancrinit verbindet.

No. 7a. Derselbe Versuch wiederholt.

Der Formel 4 (Na_2O Al_2O_3 2 SiO_2) + 5 H_2O entspricht ein H_2O-Gehalt von 7,34 pCt., der Formel 5 (Na_2O Al_2O_3 2 SiO_2) + 6 H_2O ein solcher von 7,07 pCt.

Der Ersatz des Na durch K in diesem Silicat gelang sehr unvollständig; nach $1\frac{1}{2}$ monatlicher Einwirkung von KCl-Lösung bei 100° auf No. 7 war das Silicat No. 7b hervorgegangen, welches letztere gegen weitere Einwirkung von KCl-Lösung sich sehr unempfindlich zeigt, denn nach 170stündiger Behandlung bei 220° war nur wenig Na durch K ersetzt, No. 7c, während der H_2O-Gehalt etwas gestiegen ist. Wurde No. 7 von vorn herein mit KCl- Lösung bei 230° 195 Stunden lang behandelt, so bildete sich das mit No. 7b übereinstimmende Silicat No. 7d.

No. 7e. No. 7 mit K_2CO_3-Lösung (20 pCt.) 190 Stunden bei 220–230° erhitzt, ergab das Silicat K_2O Al_2O_3 2 SiO_2, welches schon früher (1885, p. 966) aus den verschiedensten Verbindungen erhalten wurde. Da das Silicat neben kleinen schlecht entwickelten Säulen Tafeln des hexagonalen Systems ∞P . oP aufweist, so wird man es theilweise wenigstens als einen Kali-Nephelin deuten dürfen.

	No. 7.	No. 7a.	No. 7b.	No. 7c.	No. 7d.	No. 7e.
H_2O . . .	7,25	7,26	4,37	5,16	4,43	0,57
SiO_2 . . .	39,20	39,09	39,70	39,84	39,99	37,94
Al_2O_3 . .	34,00	33,33	33,43	32,93	33,03	32,06
K_2O . . .	—	—	10,39	11,36	9,66	29,43
Na_2O . .	20,25	20,32	12,11	10,71	12,89	—
	100,70	100	100	100	100	100

II. Nachdem die Umwandlung von Kaolin in Zeolithe durch Einwirkung von Alkalisilicat-Lösung gelungen, war es wichtig zu erfahren, ob auch Alkalicarbonat-Lösungen ähnlich wirken, wobei die Kohlensäure in Freiheit gesetzt werden muss, nach folgender Gleichung: $2\,H_2O, Al_2O_3\ 2\,SiO_2 + K_2CO_3 = CO_2 + 2\,H_2O + K_2O\,Al_2O_3\ 2\,SiO_2$. Es wurde Kaolin 200 Stunden bei 220° mit folgenden Lösungen behandelt, wobei zur Absorption der frei werdenden Kohlensäure in den Digestor ein kleines Platingefäss mit etwas concentrirter KHO-Lauge eingesetzt war.

No. 8. Mit K_2CO_3-Lösung (30 pCt.); neben amorphen Verbindungen hatten sich meist schlecht entwickelte hexagonale Tafeln gebildet, also ein K-Nephelin.

No. 8a. Mit $Na_2CO_3\ 10\,H_2O$, welches im Krystallwasser vorsichtig geschmolzen war. Wie erwartet, hat sich ein sehr feinpulveriger Cancrinit gebildet, welcher nur mit kaltem Wasser und nicht zu lange ausgewaschen werden darf, da er an Wasser etwas Na_2CO_3 abgibt. Auf 1 Mol. Kaolin wurden bei No. 8 3 Mol., bei No. 8a 5 Mol. Alkalicarbonat genommen.

	No. 8.	No. 8a.
H_2O	2,23	8,49
SiO_2	38,25	35,51
Al_2O_3	31,43	29,51
K_2O	27,52	—
Na_2O	—	17,93
Na_2CO_3 ...	—	8,60
	99,43	100,04

Diese Versuche haben ein allgemein geologisches Interesse, insofern sie die Ursachen der natürlichen Kohlensäure-Quellen mehr aufhellen; letztere werden ja als Folge der in der Tiefe vor sich gehenden Rückbildung von Carbonaten in Silicate gedeutet, wobei durch freie Kieselsäure oder saure Silicate Carbonate zerlegt werden. Die obigen Versuche thun dar, dass auch der basische Kaolin bei verhältnissmässig niedriger Temperatur sehr leicht Alkali-Carbonate zerlegt; dass manche künstliche Zersetzungsproducte basischer Silicate schon bei gewöhnlicher Temperatur Alkali-Carbonat spalten, ist in einer früheren Arbeit (1876, p. 579) ermittelt worden. Die Rückbildung von Kaolin zu Thonerde-Alkali-Silicat kann übrigens auch erfolgen, ohne dass gerade unmittelbar Alkali-Carbonat hinzutritt; enthält Kaolin $CaCO_3$ beigemengt, und tritt heisse $NaCl\,(KCl)$-Lösung hinzu, so bildet sich zunächst $CaCl_2$ und $Na_2\,CO_3$, und letzteres setzt sich dann mit Kaolin um, und

zwar ist zu erwarten, dass neben Cancrinit auch Sodalith gebildet wird. Als auf Kaolin, der mit $CaCO_3$ vermengt war, KCl-Lösung 200 Stunden bei 220° einwirkte, konnte eine schwache Umwandlung des Kaolins erkannt werden, aber der Vorgang spielt sich wegen grosser Verdünnung der K_2CO_3-Lösung sehr langsam ab, und wurde daher von weiterem Verfolgen der Frage Abstand genommen.

In früheren Perioden, wo die jetzt gebundene CO_2 zum grössten Theil in der Atmosphäre war, muss in der obersten Kruste der Erde die Bildung von Kaolin und kaolinartigen Silicaten in grossem Maassstabe vor sich gegangen sein. Senkte sich nun ein Kaolinlager in wärmere Tiefen, wo zugleich weniger freie Kohlensäure Zutritt hat, und wurde dann von Na_2CO_3-Lösung (bezw. NaCl + $CaCO_3$) durchsickert, so musste sich ein Cancrinit- (Sodalith) Lager bilden; enthielt der Kaolin wie gewöhnlich Quarz beigemengt, so bildete sich noch Na_2O n SiO_2. Dieses Na-Silicat wandelt nun, wie wir gesehen haben, Kaolin in Analcim um, während Eisenhydroxyd, was ja ebenfalls ein häufiger Begleiter von Kaolin ist, nach früheren Versuchen (1883, p. 598) sich mit Na-Silicat zu einem Akmit-ähnlichen Silicat (Na_2O Fe_2O_3 4 SiO_2) verbindet. Nun findet man aber in der Natur Cancrinit mit Eudnofit (Analcim) und Akmit oft vergesellschaftet, es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass diese Minerale sich oft auf dem eben beschriebenen Wege gebildet haben.

In den Fällen, wo Feldspath (Perthit) und Elaeolit zusammen mit Cancrinit vorkommen und eine spätere Umbildung des Elaeolits in Cancrinit (1883, p. 607) ausgeschlossen ist, muss auch den beiden erstgenannten Mineralien eine hydrochemische Entstehungsweise zugeschrieben werden. Eine plutonische Bildung des Cancrinits ist höchst unwahrscheinlich, da dieses Mineral beim Schmelzen H_2O und CO_2 verliert, man also gezwungen ist, weitere Voraussetzungen zu machen, um die Gegenwart von H_2O und CO_2 zu erklären. Die durch obige Versuche nachgewiesene leichte Rückbildung des Kaolins in Alkali führende (Baryt; 1883, p. 578) Silicate lässt die Gegenwart von Kaolin in den sogenannten krystallinischen Schiefern wenig wahrscheinlich erscheinen.

III. In einer früheren Arbeit (1885, p. 1000) war die Annahme gemacht, dass alles Wasser in den Zeolithen Krystallwasser ist, und dass ihre Constitution wesentlich die gleiche ist, wie die der Feldspäthe; dieselben Kräfte, welche in den Zeolithen die Krystallwasser-Moleküle an das Molekül des Silicats binden, verketten in den Feldspäthen die Moleküle unter einander zu innigeren Tagmen, daher ihre langsamere

Zerlegbarkeit durch Säure [1]). Natürlich ist diese Hypothese so unbestimmt, wie die heutige Vorstellung von der Atombindung überhaupt, soll die Hypothese aber auch nur statthaft sein, so müssen sich aus Feldspäthen durch einfache Substitutionen Zeolithe herstellen lassen, anderenfalls ist die Hypothese fallen zu lassen. Es wurden nun mit dem Labrador von Helsingfors in Finland folgende Versuche angestellt.

No. 9. Labrador 395 Stunden bei 210—215° erhitzt mit einer Lösung, die 18 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war; es ging etwas SiO_2 in Lösung, der abgeschiedene $CaCO_3$ wurde hier, wie in allen folgenden Versuchen, nach dem früheren Verfahren (1883, p. 571) durch NH_4Cl getrennt. Das neu gebildete Product zeigte schlecht ausgebildete Säulen, die meist zu Garben und Stengeln vereinigt sind.

No. 9a. No. 9 20 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt. Das Silicat No. 9 hat dieselbe Zusammensetzung wie die früher (1885, p. 979 u. 987) aus Herschelit und Phillipsit erhaltenen Kali-Substitutionsproducte, und wie diese wird es auch in denselben Analcim und Leucit umgewandelt.

No. 9b. In Würfeln ausgebildeter Analcim, dem spärliche Säulen beigemengt waren; derselbe wurde erhalten durch 100stündige Digestion von No. 9a bei 200—210° mit einer Lösung, die 5 pCt. Na_2CO_3 und 15 pCt. NaCl enthielt. In der Folge soll die Anwendung des eben beschriebenen Verfahrens mit dem Ausdruck „analcimisirt" bezeichnet werden, wobei die Stundenzahl, während welcher die Analcimisirung dauerte, in Klammern beigefügt wird.

No. 9c. Leucit, erhalten durch 100stündige Digestion von No. 9b bei 210° mit KCl-Lösung; durch secundäre Wirkung des heissen Wassers ist etwas Kali vom Silicat abgespalten, überhaupt werden basische, durch HCl rasch zerlegbare Kali-Silicate durch H_2O mehr angegriffen, als die entsprechenden Na-Verbindungen.

In der Absicht, den Labrador unmittelbar in einen Analcim überzuführen, wurde ersterer 324 Stunden bei 215° mit einer Na_2CO_3-Lösung von 15 pCt. behandelt, No. 10; der Vorgang verläuft nicht glatt; unter geringem SiO_2-Austritt hatten sich, neben vorwiegenden Körnern, feine Cancrinitsäulen gebildet. Auf diese Neigung basischer Analcime bei Na_2CO_3-

[1]) Ein ähnlicher Fall: Kaolin-artige Silicate ($Al_2O_3 : SiO_2 = 1:2$), die reicher an Krystallwasser sind als Kaolin, müssen durch Säuren rascher zerlegbar sein als letzterer; in der That wird Halloysit durch HCl leicht zerlegt; auch das H_2O-reiche Kaolin-artige Zersetzungsproduct des Phonolits von Aussig (1883, p 559, No. 3C) ist durch HCl zersetzbar.

Gegenwart in Cancrinit überzugehen, kommen wir noch später zurück.

No. 10a. No. 10 bei 210° 78 Stunden mit KCl-Lösung behandelt; der beigemengte Cancrinit ist nicht in einen Leucit, sondern in ein H_2O-reicheres Kali-Silicat umgewandelt.

	No. 9.	No. 9a.	No. 9b.	No. 9c.	No. 10.	No. 10a.
H_2O . . .	11,55	16,83	8,51	0,92	9,02 [1]	2,92
SiO_2 . . .	45,47	46,21	49,99	51,63	49,77	50,24
Al_2O_3 . .	22,62	23,35	25,60	26,07	25,00	25,56
K_2O . . .	20,36	0,67	—	21,38	—	21,28
Na_2O . .	—	12,94	15,90	—	16,21	—
	100	100	100	100	100	100

Es wurde Labrador zu einem klaren Glas geschmolzen und dann folgender Behandlung unterworfen.

No. 11. 369 Stunden bei 215° mit derselben Lösung wie No. 9 behandelt.

No. 11a. No. 11 mit NaCl-Lösung 15 Tage bei 100° behandelt.

No. 11b. No. 11a analcimisirt (75 Stunden); Würfel.

No. 11c. No. 11b bei 210° 78 Stunden mit KCl-Lösung behandelt.

	No. 11.	No. 11a.	No. 11b.	No. 11c.
H_2O . . .	12,24	17,45	8,29	0,74
SiO_2 . . .	45,15	46,08	51,09	51,84
Al_2O_3 . .	22,60	23,06	25,17	26,22
K_2O . . .	20,01	0,58	—	21,20
Na_2O . .	—	12,83	15,45	—
	100	100	100	100

Geschmolzener und natürlicher Labrador verhalten sich somit gegen K_2CO_3-Lösung bei 200° gleich.

Geschmolzener Labrador 7 Monate mit K_2CO_3-Lösung von 20 pCt. bei 100° behandelt, geht in das H_2O reichere Silicat No. 12 über. Natürlicher Labrador wird nach früheren Versuchen (1883, p. 605) unter denselben Umständen sehr langsam umgewandelt.

No. 12a. No. 12 mit NaCl-Lösung 20 Tage bei 100° behandelt.

Beide Silicate zeigen grosse Aehnlichkeit in der Zusammensetzung mit den früher (1885, p. 978) untersuchten Um-

[1] Und CO_2.

wandlungsproducten des Seebachits und Herschelits, und lassen sich auch in einen gleichen Analcim umwandeln, wie letztere.

No. 12b. No. 12a analcimisirt (100 Stunden); Würfel, denen spärliche Säulen beigemengt sind.

	No. 12.	No. 12a.	No. 12b.
H_2O . . .	16,57	20,77	8,50
SiO_2 . . .	43,35	44,47	50,19
Al_2O_3 . .	21,00	21,99	25,48
K_2O . . .	19,08	—	—
Na_2O . . .	—	12,77	15,83
	100	100	100

Mit dem Andesin von Pojo-skaven in Finnland No. 13 wurden folgende Versuche angestellt.

No. 13a. No. 13 bei 210° 396 Stunden mit Na_2CO_3-Lösung von 8 pCt. behandelt; unter geringer SiO_2-Abspaltung hat sich der Andesin in den normalen, in eckigen Körnern ausgebildeten Analcim umgewandelt, welcher nach 100stündiger Behandlung mit KCl-Lösung bei 200° in den Leucit No. 13b übergeht.

Die Umwandlung des Andesins $CaO\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2 + Na_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$ in den normalen Analcim darf wohl als eine Stütze dafür angesehen werden, dass letzteres Mineral eine Feldspath-ähnliche Constitution besitzt und aus gleichen Molekülen eines sauren und basischen Endgliedes zusammengesetzt ist.

	No. 13.	No. 13a.	No. 13b.
H_2O . . .	0,43	8,52	0,85
SiO_2 . . .	59,65	54,03	54,40
Al_2O_3 . .	25,32	23,33	23,71
CaO . . .	6,22	—	—
K_2O . . .	0,93	—	21,04
Na_2O . . .	7,45	14,12	—
	100	100	100

Andesin wurde mit mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war, 983 Stunden[1]) bei 210° behandelt; unter geringer SiO_2-Abspaltung bildete sich das Silicat No. 14.

No. 14a. No. 14 bei 200° 17 Tage mit NaCl-Lösung behandelt.

[1]) Erst nach dieser Zeit war die Umwandlung von 8 g Andesin völlig beendigt.

No. 14 b. No. 14 a analcimisirt (100 Stunden); runde Körner und sehr schlecht entwickelte Würfel.

No. 14 c. Leucit; No. 14 b 54 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

	No. 14.	No. 14a.	No. 14b.	No. 14c.
H_2O . . .	9,51	13,88	8,13	0,61
SiO_2 . .	49,85	49,92	53,35	54,17
Al_2O_3 . .	21,51	22,39	24,08	24,22
K_2O . . .	19,13	4,10	—	21,00
Na_2O . .	—	9,71	14,44	—
	100	100	100	100

Wird Andesin zu einem Glas geschmolzen und dann bei 210° mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war, behandelt, so erfolgt die völlige Umwandlung sehr viel rascher, nämlich in 198 Stunden, auch ist das gebildete Kalisilicat No. 15 wasserreicher als das Umwandlungsproduct des natürlichen Andesins No. 14.

No. 15 a. No. 15 bei 100° 18 Tage mit NaCl-Lösung behandelt.

Die beiden Silicate sind wohl übereinstimmend mit den früher (1885, p. 983) mitgetheilten Umwandlungsproducten des geschmolzenen Analcims, des Leonhardits und Laumontits.

No. 15 b. No. 15 a analcimisirt (100 Stunden); runde Körner.

No. 15 c. No. 15 b 60 Stunden bei 200° mit KCl-Lösung.

	No. 15.	No. 15a.	No. 15b.	No. 15c.
H_2O . . .	12,13	16,84	8,52	0,55
SiO_2 . .	48,76	49,53	54,24	54,56
Al_2O_3 . .	20,49	20,71	23,21	23,66
K_2O . .	18,62	1,48	—	21,23
Na_2O . .	—	11,44	14,03	—
	100	100	100	100

Wird geschmolzener Andesin mit K_2CO_3-Lösung von 15 pCt. bei 100° $2^1/_4$ Monate behandelt, so geht er in das wasserreichere Silicat No. 16 über.

No. 16 a. No. 16 bei 100° 10 Tage mit NaCl-Lösung behandelt.

Beide Silicate sind wohl übereinstimmend mit den früher (1885, p. 972) aus geschmolzenem Analcim und aus Chabasit dargestellten Verbindungen.

No. 16 b. No. 16 a analcimisirt (100 Stunden); runde Körner.

No. 16c. No. 16b 54 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

	No. 16.	No. 16a.	No. 16b.	No. 16c.
H_2O . . .	16,39	20,72	8,36	0,56
SiO_2 . .	46,57	47,42	54,45	54,99
Al_2O_3 . .	19,56	19,86	23,02	23,46
K_2O . . .	17,48	—	—	20,99
Na_2O . .	—	12,00	14,17	—
	100	100	100	100

Man darf wohl sagen, Analcim und Andesin verhalten sich nach dem Schmelzen gegen Alkalicarbonat-Lösungen gleich.

Oligoklas von Ytterby No. 17 wird sehr langsam verändert; nach 780stündiger Behandlung mit Na_2CO_3-Lösung von 8 pCt. bei 220° war er, unter starker Abspaltung von SiO_2, in den normalen Analcim No. 17a umgewandelt; runde Körner.

No. 17b. No. 17a 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

	No. 17.	No. 17a.	No. 17b.
H_2O . . .	0,37	8,75	0,79
SiO_2 . . .	63,38	54,06	54,63
Al_2O_3 . .	22,98	23,07	23,39
CaO . . .	3,62	—	—
K_2O . . .	0,55	—	21,19
Na_2O . .	9,10	14,12	—
	100	100	100

Weitere Versuche mit SiO_2-reichen Plagioklasen mussten aufgegeben werden, weil es bis jetzt nicht gelang, geeignete Methoden der Umwandlung ausfindig zu machen, bei denen eine starke SiO_2-Abspaltung vermieden wird.

Anorthit mit K_2CO_3-Lösung bei 200° behandelt geht, wie früher (1885, p. 967) mitgetheilt, in das Silicat $K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ über. Anorthit 16 Monate mit K_2CO_3-Lösung von 20 pCt. bei 100° behandelt, gibt das wasserreiche Silicat No. 18; dasselbe besteht aus kleinen Säulen, gemengt mit etwas unzersetztem Anorthit.

No. 18a. No. 18 mit NaCl-Lösung 10 Tage bei 100° behandelt.

(Siehe die Analysen auf pag. 570.)

Leider reichte das etwas schwer zu beschaffende Material zu weiteren Versuchen nicht aus, namentlich nicht zur Entscheidung der Frage, ob das gebildete Kalisilicat ein Gemenge

	No. 18.	No. 18a.
H_2O . . .	11,98	19,70
SiO_2 . .	33,53	34,02
Al_2O_3 . .	27,74	28,08
CaO . . .	1,50	1,30
K_2O . .	24,19	—
Na_2O . .	—	16,01
	98,94	99,11

ist; es wäre möglich, dass bei der Einwirkung von K_2CO_3-Lösung auf Anorthit sich zunächst ein wasserreicheres Silicat bildet, was allmählich in ein wasserärmeres übergeht.

Bei künftigen Versuchen wird es zweckmässig sein, schon nach kurzer Einwirkungsdauer der K_2CO_3-Lösung die Analyse des gebildeten Silicats auszuführen.

Aus der sehr geringen Zahl von Versuchen lässt sich Folgendes schliessen. Durch Einwirkung von Na_2CO_3-Lösung bei 200° gehen die Feldspäthe in Analcime über und zwar um so langsamer, je SiO_2 reicher sie sind; Anorthit wandelt sich nach einem früheren Versuch (1883, p. 605) in ein Cancrinit-artiges Silicat um. Geschmolzene Feldspäthe mit K_2CO_3-Lösung bei 100° behandelt, geben Verbindungen, die den aus den Mineralen der Chabasit-Reihe dargestellten ähnlich sind. Geschmolzene Feldspäthe mit K_2CO_3-Lösung bei 200° behandelt, wandeln sich in ähnliche Verbindungen um, wie sie aus Phillipsit, Leonhardit und geschmolzenem Analcim erhalten wurden. Vielleicht stehen die Feldspäthe zu den entsprechenden verschiedenen Zeolithen (Desmin-Chabasit-Analcim-Reihe) in einem ähnlichen Verhältniss, wie die verschiedenen Metaphosphor-Säuren zu einander; auch die auffallende Thatsache, dass die chemische Natur der Basis von Einfluss ist, tritt uns bei der Darstellung sowohl der Metaphosphor-Säuren als auch der Zeolithe entgegen. Beispielsweise lässt sich die Analcim-Reihe nur aus den Na-Verbindungen der anderen Zeolith-Reihen herstellen, während sich die Kali-Verbindungen nicht in den dem Analcim entsprechenden Leucit überführen lassen.

IV. Mit Skapolith von Ersby No. 19 [1]) wurden folgende Versuche angestellt.

No. 19a. 195 Stunden mit K_2CO_3-Lösung (18 pCt.) bei 215—220° behandelt; unregelmässige Körner und kleine, schlecht entwickelte Säulen.

[1]) Derselbe enthält eine geringe Menge CO_2 mit dem Silicat verbunden, deren Bestimmung unterbleiben musste, weil leider das Material ausgegangen war.

No. 19b. No. 19a 10 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 19c. No. 19b 390 Stunden mit Na_2SO_4-Lösung (10 pCt.) bei 215—225° behandelt; das feinpulverige Silicat ist wahrscheinlich ein basischer Analcim, welcher durch 100-stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 200° in den entsprechenden Leucit No. 19d übergeht. Dabei wird jedoch etwas KHO vom Silicat abgespalten.

	No. 19.	No. 19a.	No. 19b.	No. 19c.	No. 19d.
H_2O . . .	0,66	12,02	16,96	8,33	1,17
SiO_2 . . .	49,30	43,66	44,58	48,66	49,45
Al_2O_3 . .	26,99	23,67	24,22	27,34	27,73
CaO . . .	15,59	—	—	—	—
K_2O . . .	0,69	20,65	1,74	—	21,65
Na_2O . . .	3,48	—	12,50	15,67	—
NaCl . . .	1,35	—	—	—	—
	98,06	100	100	100	100

No. 19e. No. 19 bei 210—220° 956 Stunden mit Na_2SO_4-Lösung (10 pCt.) behandelt; der meist als Sulfat abgeschiedene Kalk wurde nach dem bekannten Verfahren durch NH_4Cl getrennt. Das in unregelmässigen Körnern ausgebildete Silicat ist wahrscheinlich mit No. 19c übereinstimmend und geht durch 100stündige Behandlung mit KCl-Lösung in den Leucit No. 19f über, wobei gleichfalls etwas KHO vom Silicat abgespalten wird.

No. 19g. No. 19 bei 210—220° 460 Stunden mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt, wobei bedeutende Mengen SiO_2 abgespalten werden. Nach 360stündiger Einwirkung der Na_2CO_3-Lösung war die Umsetzung beendet, der abgeschiedene $CaCO_3$ wurde durch NH_4Cl gelöst, der Rückstand mit Na_2CO_3-Lösung auf dem Dampfbade behandelt, um die gebildeten Ammoniak-Silicate wieder in Natron-Verbindungen überzuführen, und dann 100 Stunden bei 220° mit Na_2CO_3-Lösung erhitzt. Diese wiederholte Behandlung bei 200—220° ist immer erforderlich, wenn das neugebildete Silicat ein Cancrinit ist; bei der Behandlung mit NH_4Cl-Lösung wird nämlich vom Cancrinit etwas Na_2CO_3 abgespalten, welches sich nur bei höherer Temperatur mit dem Silicat wieder vereinigen lässt. Der gebildete Cancrinit besteht aus sehr feinen Säulen, die meist zu Stengeln zusammengefügt sind; er gelatinirt mit HCl; auch die geringe Menge CaO rührt nicht von beigemengtem unverändertem Skapolith her, da letzterer von HCl sehr langsam zerlegt wird, sondern es muss sich ein Kalknatron-Cancrinit gebildet haben, der durch Na_2CO_3-Lösung sehr wenig

verändert wird [1]). Der SiO_2 reiche Cancrinit enthält auf 2 Mol. Al_2O_3 1 Mol. CO_2.

Der Analcim No. 19c 165 Stunden bei 210—215° mit einer Na_2CO_3-Lösung (18 pCt.) erhitzt, war unter beträchtlicher SiO_2-Abspaltung in den Cancrinit No. 19h übergeführt; derselbe war in feinen Säulen krystallisirt, enthielt jedoch noch unverändertes Silicat No. 19c beigemengt.

	No. 19e.	No. 19f.	No. 19g.	No. 19h.
H_2O . . .	8,72	1,95	6,61	6,36
SiO_2 . . .	48,55	49,12	40,32	43,03
Al_2O_3 . .	26,54	27,06	25,09	26,84
CaO . . .	—	—	1,06	—
K_2O . . .	—	20,16	—	—
Na_2O . .	16,29	0,78	14,55	16,31
Na_2CO_3 .	—	—	13,17	7,48
	100,10	99,07	100,80	100,02

Mit Skapolith von St. Lawrence, No. 20, wurden folgende Versuche gemacht.

No. 20a. 297 Stunden mit Na_2CO_3-Lösung (8 pCt.) bei 215° behandelt. Unter geringer SiO_2-Abspaltung hat sich der in unregelmässigen Körnern auftretende normale Analcim gebildet, welcher durch 100stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 210° in den Leucit No. 20b übergeht. Auch die Umwandlung dieses Skapoliths, dessen Zusammensetzung angenähert durch folgende Formel ausgedrückt wird
$CaO + 3(CaO\,Al_2O_3\;2\,SiO_2) + 2\,NaCl + 3(Na_2O\,Al_2O_3\;6\,SiO_2)$
in einen Analcim, darf als eine weitere Stütze dafür angesehen werden, dass letzteres Mineral eine Feldspath-artige Constitution besitzt.

	No. 20.	No. 20a.	No. 20b.
H_2O . . .	0,28	8,53	0,66
SiO_2 . . .	55,04	53,67	53,78
Al_2O_3 . .	23,62	23,61	24,18
CaO . . .	9,38	—	—
K_2O . . .	0,73	—	21,38
Na_2O . .	6,29	14,19	—
NaCl . . .	3,69	—	—
	99,03	100	100

No. 20c. No. 20 bei 220° 300 Stunden mit K_2CO_3-Lösung (10 pCt.) behandelt; unregelmässige Körner, die chemische Zu-

[1]) Natürlicher Kalknatron-Cancrinit von Brevig wird durch Na_2CO_3-Lösung bei 200° äusserst langsam angegriffen.

sammensetzung zeigt Uebereinstimmung mit dem aus Andesin erhaltenen Product No. 14. Wurde No. 20c noch weitere 396 Stunden mit K_2CO_3-Lösung bei 200° erhitzt, so war der Wassergehalt auf 9,66 pCt. gestiegen, bei noch längerem Erhitzen wird vielleicht das erwartete Maximum von etwa 12 pCt. eintreten, welches die Kali-Substitutionsproducte des Laumontits und des geschmolzenen Analcims und Andesins zeigen.

No. 20d. No. 20c 11 Tage mit NaCl.-Lösung bei 100° behandelt.

No. 20e. No. 20d analcimisirt (100 Stunden); feine Körner.

No. 20f. No. 20e 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

Da Skapolith ohne Verlust von NaCl nicht geschmolzen werden kann, so wurde Skapolithpulver 10 Stunden bei Hellrothgluht erhitzt, wobei das Pulver kaum zusammenbackte, aber eine kleine NaCl-Verflüchtigung stattfand. Das geglühte Pulver wurde 290 Stunden mit K_2CO_3-Lösung (10 pCt.) bei 220–230° behandelt, wobei sich eine wasserreichere Verbindung No. 20g bildete.

	No. 20c.	No. 20d.	No. 20e.	No. 20f.	No. 20g.
H_2O . . .	8,73	15,50	8,49	0,47	10,77
SiO_2 . . .	49,98	49,72	53,06	53,79	48,80
Al_2O_3 . .	21,89	21,97	24,10	24,31	21,26
K_2O . . .	19,40	0,80	—	21,43	19,17
Na_2O. . .	—	12,01	14,35	—	—
	100	100	100	100	100

Leider konnten andere Glieder der Skapolith-Reihe nicht beschafft werden, doch darf man wohl schon aus diesen wenigen Versuchen schliessen, dass Skapolithe und Feldspäthe wesentlich die gleichen Zeolithe liefern, wenn sie mit denselben Lösungen behandelt werden, und weiter: dass Skapolithe und Feldspäthe in ihrer chemischen Structur einander sehr nahe stehen.

Tschermak hat die sehr wahrscheinliche Hypothese aufgestellt, dass die Skapolithe, ähnlich den Plagioklasen, durch Verbindung zweier Endglieder mit einander: des Mejonits und Marialiths zu Stande kommen. Vielleicht haben diese Endglieder eine ähnliche Constitution wie die Minerale der Sodalith-Gruppe (Sodalith, Hauyn, Cancrinit etc.); Mejonit wäre eine Verbindung von Anorthit-Molekülen mit CaO, der Marialith eine Verbindung von Albit-Molekülen mit NaCl, also ein SiO_2-reicher Sodalith. In früheren Arbeiten wurden die Annahmen gemacht, 1. dass dieselben Kräfte, die die Moleküle unter einander zu innigeren Molekülcomplexen binden, auch im Stande

sind, Krystallwasser zu binden, wobei dann die Bindung der neuen Krystallwasser-haltigen Complexe unter einander eine weniger innige wird, und 2. dass NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3 etc. in den Mineralien der Sodalith-Gruppe die Rolle von Krystallwasser spielen. Nach dieser Vorstellung müssen die Moleküle im Albit inniger mit einander verbunden sein als im Marialith, letzterer muss, unter sonst gleichen Umständen, von Säuren rascher zerlegt werden als Albit; ebenso müssen gemischte Skapolithe von Säuren rascher zerlegt werden als gemischte Plagioklase, wenn in beiden Mineralen das Verhältniss von Al_2O_3 zu SiO_2 dasselbe ist. Versuche in dieser Richtung mussten unterbleiben, weil die Beschaffung des Materials nicht gelang, als aber Andesin von Pojo-skaven und Skapolith von St. Lawrence beide 10 Stunden lang mit gleich starkem HCl auf dem Dampfbade behandelt wurden, waren im ersten Falle 5 pCt., im zweiten 38 pCt. zerlegt worden. Es ist ferner zu erwarten, dass Skapolithe in der Natur rascher kaolinisirt werden, als die entsprechenden Plagioklase, worüber Beobachtungen fehlen. NaCl im Marialith und 1 Molekül CaO im Mejonit spielen nach obiger Hypothese dieselbe chemische Rolle, sie sind Vertreter von Krystallwasser. Vielleicht darf als Fingerzeig angeführt werden, dass bei der Einwirkung von Na_2CO_3-Lösung auf gemischte Skapolithe 2 NaCl und CaO gleichzeitig austreten und bei sauren Skapolithen durch Wasser, bei basischen durch Wasser und Na_2CO_3 ersetzt werden.

Dasselbe Molekül-Verhältniss von Silicat zu CaO (2 NaCl) = 3 : 1 findet sich bei vielen natürlichen und künstlichen Gliedern der Sodalith-Gruppe (1885, p. 969) wieder, und in gleicher Weise wie die Skapolithe spalten auch die Minerale der Sodalith-Gruppe bei der Einwirkung von Alkalicarbonat-Lösung NaCl, Na_2SO_4, $CaCO_3$ etc. ab. Vielleicht lässt sich die Zusammensetzung der Endglieder der Skapolith-Reihe durch folgende allgemeinere Formel ausdrücken:

$$3\,(RO,\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2) + X \text{ und}$$
$$3\,(RO,\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2) + X \text{ wo } R = Ca,\ K_2,\ Na_2$$

und X sein kann: ein Oxyd, Sulfid, Chlorid, Sulfat, Carbonat, Silicat ($RSiO_3$) von Ca, K_2, Na_2, und Wasser; hierbei können alle diese Verbindungen einander gleichwerthig ersetzen, ohne den chemischen Typus des gebildeten Skapoliths zu ändern[1]). Als Fingerzeige für die Möglichkeit derartiger Silicate

---

[1]) In der früheren Arbeit (1885, p. 971) war angedeutet, dass möglicher Weise die Apatite den Gliedern der Sodalith-Gruppe analog constituirt sind; es würde sich lohnen, Versuche anzustellen über die Umwandlung des Apatits $CaCl_2 + 3\,(Ca_3P_2O_8)$ in Verbindungen, die statt $CaCl_2$: CaO, $CaSO_4$, $CaCO_3$ enthalten. Aus der Existenz solcher

kann das Vorkommen geringer Mengen Schwefel- und Kohlensäure[1]) in manchen Skapolithen angeführt werden, und dass sich NaHO, NaHS und $Na_2 SiO_3$ leicht mit $Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ vereinigen, ist in früheren Arbeiten dargethan. Auf die Möglichkeit der Vertretung von CaO und NaCl durch $RSiO_3$ wäre in den Fällen zu achten, wo die Skapolith-Analysen sich der Tschermak'schen Formel nicht fügen; durch Experimental-Untersuchungen wäre ein etwaiges verschiedenes chemisches Verhalten dieses additiven Silicats und des Feldspath-artigen Moleküls zu ermitteln. Im Uebrigen ist es fraglich, wie ja auch Tschermak andeutet, ob die Zusammensetzung aller Skapolithe sich durch obige Formel ausdrücken lässt; nach der Analogie mit den Sodalithen, Hauynen, Cancriniten wird wohl auch bei den Skapolithen das Verhältniss von dem Feldspath-artigen Silicat zu dem additiven Glied (CaO, NaCl etc.) innerhalb gewisser Grenzen schwanken.

Die Skapolithe enthalten nur Na und Ca, nicht aber K und Ca oder K und Na; schon in früheren Arbeiten (1883, p. 618) ist auf die sehr viel grössere Anzahl von Kalknatron-Silicaten als von Kalkkali-Silicaten hingewiesen und dienen als Belege: die Plagioklase, Skapolithe, die meisten Zeolithe[2]), Hauyn, Ittnerit, Cancrinit, manche Sodalithe (nur der sehr seltene Mikrosommit zeigt Kalk und Kali zusammen) und Jadeite, Glaukophan, Aegirin; ferner die SiO_2- und ZrO_2-führenden Minerale: Katapleit, Eudialyt, Wöhlerit. Das ist sicher kein Zufall, sondern spricht für eine Wahlverwandtschaft der Kalk- und Natron-Silicate; die den Kalknatron-Silicaten entsprechenden Kalkkali-Verbindungen werden sich wohl nur künstlich unter ganz besonderen Umständen herstellen lassen.

Gewöhnlich wird die Existenz von Kalknatron-Feldspäthen und das Fehlen der Kalkkali-Verbindungen aus dem Isomorphismus von Albit und Anorthit hergeleitet, und auch die Molekularformel des letzteren verdoppelt, um dieselbe Atomanzahl wie in dem Albit-Molekül zu erhalten. Zu diesem Verfahren liegt kein Grund vor, und wird durch dasselbe auch

---

Apatite dürfte man auch folgern, dass das Molekül des gewöhnlichen Chlor-Apatits durch obige Formel ausgedrückt wird, und nicht durch eine solche, die blos die halbe Atomanzahl enthält.

[1]) Versuche über die Umwandlung von Mejonit in einen Cancrinit $3\ (CaO\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2) + CaCO_3$ wären wünschenswerth.

[2]) Besonders schlagend ist der 1883, p. 617 mitgetheilte Versuch, einen Kali-Pektolith herzustellen unter Umständen, unter welchen die Bildung des Natron-Pektoliths leicht gelingt. Synthesen von Kalkkali-Plagioklasen wären sehr wünschenswerth und namentlich Untersuchungen über das Verhalten derselben bei hohen Temperaturen; wahrscheinlich treten Spaltungen in andere Silicate ein.

nichts erklärt. Die Lehre, wie sie MITSCHERLICH aufstellte, verlangt für isomorphe Verbindungen gleichartige chemische Constitution, gleiche Atomzahl ist nicht nothwendig, wie der Isomorphismus von K und NH_4 darthut. Dass Albit und Anorthit gleichartig constituirt sind, wird man nicht behaupten dürfen, die häufig angeführte Ueberwachsung von $CaCO_3$ durch $NaNO_3$, als Stütze für den Isomorphismus verschieden constituirter Verbindungen bei gleicher Atomzahl im Molekül, wäre nur dann zu berücksichtigen, wenn die Plagioklase aus mechanisch trennbaren Albit- und Anorthit-Lagen beständen, oder wenn $CaCO_3$ sich mit $NaNO_3$ wirklich legirte. Wenn angeführt wird, dass die grossen Löslichkeits-Unterschiede von $CaCO_3$ und $NaNO_3$ das Zusammenkrystallisiren verhindern, so ist wohl die Frage erlaubt, warum denn AgCl und NaCl oder $CaCO_3$ und Na_2CO_3 allerdings nicht in wechselnden Verhältnissen, aber doch immerhin zu wenig beständigen, durch Wasser zerlegbaren Verbindungen zusammentreten? Nach Allem muss man annehmen, dass dem Silicat-Molekül die Eigenthümlichkeit zukommt, sich mit anderen verschieden constituirten Silicat-Molekülen in wechselnden Verhältnissen zu vereinigen. Vielleicht findet sich diese Eigenthümlichkeit bei Molekülen, die Atome sehr hochwerthiger Elemente enthalten, also z. B. Si, Ti, Nb, Wo[1]), Mo und wahrscheinlich C. Die Vergeblichkeit der Versuche, chemische Formeln für die Gruppe der Albuminate aufzustellen, hat vielleicht darin ihren Grund, dass bestimmte verschieden constituirte Moleküle sich in wechselnden Verhältnissen zu dem vereinigen, was man mit dem Sammelbegriff Albuminate bezeichnet. Selbstverständlich ist zuzugeben, dass das Ueberwachsen von $CaCO_3$ durch $NaNO_3$, das Zusammenkrystallisiren von Anorthit und Albit, von Schwefel- und Selen-Verbindungen u. dergl. in Zukunft einheitlich, als besondere Fälle einer allgemeinen Erscheinung erklärt werden können, heute ist jedoch die Bezeichnung aller dieser Fälle als Isomorphismus verfrüht; erklärt wird dadurch nichts, wohl kann man aber dadurch abgehalten werden, den Unterschieden nachzuspüren.

Die Frage, ob in gemischten Plagioklasen (Skapolithen) die Mischung der Endglieder im Krystall-Molekül erfolgt, dieses also dieselbe Zusammensetzung hat, wie der ganze Krystall, oder ob die Krystall-Moleküle von den einzelnen Endgliedern gebildet werden, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden. Erstere Annahme erscheint als die wahrscheinlichere, weil 1. das chemische Verhalten des einen Endgliedes durch die Gegenwart

---

[1]) Besonders interessant ist das Zusammenkrystallisiren der verschieden constituirten Bor- und Kiesel-Wolframsäuren.

des anderen beeinflusst wird und 2. die Mischung sich gegen chemische Agentien wie ein einheitliches Ganzes verhält. Anorthit (Mejonit) wird durch Säure sehr rasch, Albit (Marialith) sehr langsam zerlegt; mit je mehr Albit sich der Anorthit legirt, desto langsamer wird er zerlegt, umgekehrt nimmt die Zerlegungs-Geschwindigkeit des Albits zu mit der Menge des legirten Anorthits; dasselbe gilt auch von der Einwirkungs-Geschwindigkeit von Salzlösungen. Wenn die einzelnen Krystall-Moleküle von den einzelnen Endgliedern gebildet werden, so liegt es nahe zu erwarten, dass bei der Behandlung von Misch-Plagioklasen mit Säure, die Anorthit-Substanz sehr viel rascher gelöst wird als die Albit-Substanz; statt dessen wird der Plagioklas als Ganzes zerlegt. Dieses konnte in einer früheren Arbeit (1876, p. 523) für den Labrador von Helsingfors dargethan werden[1]), und aus folgender Analyse ist ersichtlich, dass sich der Skapolith von St. Lawrence No. 20 ebenso verhält. Nach 10stündiger Behandlung mit HCl waren 38 pCt. zerlegt, No. 21 gibt die Zusammensetzung des zerlegten Antheils; das Cl im gelösten Skapolith wurde nicht bestimmt.

	No. 21.
SiO_2	55,96
Al_2O_3 . . .	24,53
CaO	9,81
K_2O	0,83
Na_2O . . .	8,87
	100

Allerdings zeigen die Partial-Analysen geringe Abweichungen von der Bausch-Analyse, doch ist zu berücksichtigen, dass die vorliegende Frage nur durch Analyse ausgesucht reinen Materials zu entscheiden ist, was mir nicht zur Verfügung stand; bei den Plagioklasen ist ferner zu beachten, ob auch alle Zwillingslamellen dieselbe chemische Zusammensetzung haben. Dann bleibt noch Folgendes zu berücksichtigen. Nach der älteren Ansicht, die ruhende Moleküle und Atome annahm, mussten alle chemischen Vorgänge glatt verlaufen, nach der heutigen braucht das im Allgemeinen nicht der Fall zu sein; auch wenn ein Plagioklas vollkommen homogen ist, und wir nehmen an, dass die Mischung der Endglieder im Molekül erfolgt, so wäre es doch möglich, dass in einzelnen Tagmen die Anorthit-Moleküle rascher zerlegt werden als die Albit-Moleküle.

---

[1]) Später hat JANNASCH dasselbe für den Labrador von der Paulsinsel bestätigt gefunden. N. Jahrb. f. Min. etc. 1884, II.

Wenn Na_2CO_3-Lösung auf einen Misch-Plagioklas einwirkt, und man nimmt an, dass die einzelnen Krystall-Moleküle von den einzelnen Endgliedern gebildet werden, so sollte man erwarten, dass die Anorthit-Moleküle in einen Natron-Cancrinit ($Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2 + n\ Na_2\ CO_3$), die Albit-Moleküle entweder in ein Hydrat ($Na_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2 + m\ H_2O$) verwandelt werden oder unverändert bleiben. Ein Misch-Plagioklas wird aber durchaus als Ganzes umgewandelt; wird der Kalk in der Anorthit-Substanz des Andesins durch Natron ersetzt, so geht das Ganze in Analcim über: ($CaO\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2 + Na_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2) + Na_2CO_3 + 4\ H_2O = CaCO_3 + (Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2 + Na_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2 + 4\ H_2O$). Ebenso hat ein Ersatz des Kalks durch Natron in der Mejonit-Substanz des Skapoliths zur Folge, dass das NaCl des Marialiths abgespalten wird und das Ganze zu einem Analcim wird.

Ferner wird vom Albit durch Alkalicarbonat-Lösung bei erhöhter Temperatur sehr viel SiO_2 abgespalten, mit je mehr Anorthit-Substanz der Albit sich legirt hat, desto weniger SiO_2 geht in Lösung, es ist, als wenn die SiO_2 des Albit-Moleküls auch durch die Basen des Anorthit-Moleküls angezogen wird. Alles zusammengefasst, erscheint die Annahme, dass die Moleküle der Endglieder zu besonderen zusammengesetzten Molekülen, Tagmen, verbunden sind, wahrscheinlicher als die andere Voraussetzung. Macht man noch die Annahme, dass jedem Element ein bestimmtes Maximum der Valenz[1]) zukommt, d. h. von Angriffspunkten chemischer Anziehung, und dass diese für ein und dasselbe Element nicht alle gleichwirkend sind, so folgt auch, dass die Anzahl von verschiedenartigen Molekülen, die sich zu einem neuen, zusammengesetzten Molekül vereinigen können, eine begrenzte sein muss; es muss ein bestimmtes Maximum von Anorthit-Molekülen geben, was von einem Albit-Molekül gebunden werden kann, und umgekehrt, ferner muss auch die Anzahl der verschiedenen Misch-Plagioklase eine begrenzte sein, da die Summe der in einem Misch-Molekül enthaltenen Anorthit- und Albit-Moleküle eine bestimmte Grenze nicht überschreiten darf. Da das absolute Maximum der Valenz eines Elements zur Zeit unbekannt ist, so empfiehlt es sich zunächst festzustellen, ob bei dem Zusammenschmelzen von Albit mit überschüssigem Anorthit und Krystallisirenlassen des Gemenges, bei einem gewissen Verhältniss von Albit zu Anorthit die Schmelze nicht mehr gleich-

[1]) Von der durchaus künstlichen Unterscheidung der Atombindung in zusammenhängender Kette und sogenannter Anlagerung angeblich gesättigter Moleküle aneinander wird hier abgesehen; wenn 2 Moleküle sich durch „Anlagerung" verbinden, so müssen noch freie Valenzen da sein.

artig als gemischter Plagioklas, sondern als Gemenge von Anorthit und gemischtem Plagioklas krystallisirt; ebenso Versuche, bei welchen Anorthit mit überschüssigem Albit verschmolzen wird. Man erfährt so die für bestimmte Temperaturen geltenden Maxima von Molekülen des einen Endgliedes, die sich mit einem Molekül des anderen Endgliedes verbinden können. Es sind Versuche anzustellen, ob gewisse Misch-Plagioklase sich unter sehr abweichenden Bedingungen aus Schmelzfluss bilden, also durch eine gewisse Beständigkeit vor anderen ausgezeichnet sind; ferner unter welchen Umständen ein geschmolzenes Gemenge von Orthoklas und Albit wieder zu denselben Mineralien erstarrt und wann zu einem Kalinatron-Sanidin; es scheint, dass Albit sich nur aus kalkarmen Gesteinsmagmen abscheidet, in kalkreichem Magma bilden sich Misch-Plagioklase.

V. Eisenarmer Prehnit von Dumbarton No. 22 wurde 390 Stunden bei $210^0 - 220^0$ mit K_2CO_3-Lösung (14 pCt.) erhitzt und gab, unter beträchtlicher SiO_2-Abspaltung, das in schlecht entwickelteten Säulen krystallisirte Kalisilicat No. 22a; nur die Hälfte des Kalks im Prehnit ist durch Kali ersetzt worden, es hat sich ein Zeolith-artiges Silicat gebildet.

No. 22b. Prehnit 394 Stunden bei 210^0—220^0 mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt, wobei viel SiO_2 in Lösung ging. Nach 290stündiger Einwirkung von Na_2CO_3-Lösung war die Umsetzung beendet, und es wurde dann wie bei dem Versuch No. 19g verfahren, mit der geringen Abweichung, dass das gebildete Ammoniak-Silicat durch Digestion mit K_2CO_3-Lösung auf dem Dampfbade in Kali-Silicat umgewandelt wurde, dann das Kali-Silicat durch Na_2CO_3-Lösung bei 100^0 in Natron-Silicat übergeführt, und schliesslich letzteres mit Na_2CO_3-Lösung im Digestor erhitzt wurde. Manche Ammoniak-Silicate werden nämlich durch Na_2CO_3-Lösung sehr langsam zerlegt, durch K_2CO_3-Lösung dagegen immer rasch, sodass das obige anscheinend umständlichere Verfahren schneller zum Ziele führt. Es hat sich ein meist in feinen Nadeln krystallisirter Cancrinit gebildet von derselben Zusammensetzung, wie der aus dem Skapolith No. 19g dargestellte; die kleine Menge CaO gehört nicht unverändertem Prehnit, sondern einem Kalknatron-Cancrinit an.

(Siehe die Analysen auf pag. 580.)

VI. Mit Skolecit von Island No. 23 wurden folgende Versuche angestellt.

No. 23a. 197 Stunden bei 210—215^0 mit K_2CO_3-Lösung (18 pCt.) behandelt.

No. 23b. No. 23a mit NaCl-Lösung einen Monat bei 100^0 behandelt; es hat sich ein Natrolith gebildet.

	No. 22.	No. 22a.	No. 22b.
H_2O . . .	4,70	7,44	6,55
SiO_2 . . .	43,45	42,08	39,34
Al_2O_3 . .	24,96 [1]	26,86	25,90
CaO . . .	26,89	—	1,99
K_2O . . .	—	23,62	—
Na_2O . .	—	—	13,96
Na_2CO_3 .	—	—	13,13
	100	100	100,87

No. 23c. No. 23b mit $CaCl_2$-Lösung (20 pCt.) 170 Stunden bei 220° behandelt; der Natrolith ist zum grössten Theil in einen Skolecit zurückgebildet.

No. 23d. No. 23b 174 Stunden mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) bei 210°—220° behandelt; es ging wenig SiO_2 in Lösung und hat sich etwas Cancrinit gebildet.

	No. 23.	No. 23a.	No. 23b.	No. 23c.	No. 23d.
H_2O . . .	14,00	10,58	10,37	13,41	9,49
SiO_2 . . .	45,94	43,28	46,75	45,76	45,70
Al_2O_3 . .	25,73	24,33	26,77	26,27	27,03
CaO . . .	14,10	—	—	10,38	—
K_2O . . .	—	21,81	—	—	—
Na_2O . .	0,23	—	16,11	4,18	16,43
Na_2CO_3 .	—	—	—	—	1,35
	100	100	100	100	100

Wurde der Skolecit zuerst zu einem Glas geschmolzen und dann mit Salzlösungen behandelt, so verliefen die Umwandlungen anders.

No. 24. Geschmolzener Scolecit 396 Stunden mit K_2CO_3-Lösung (18 pCt.) bei 210°—215° behandelt. Unter geringer SiO_2-Abspaltung hat sich ein meist in unregelmässigen Körnern, seltener in kleinen Säulen ausgebildetes Kali-Silicat gebildet, welches vielleicht mit dem aus dem Skapolith von Ersby erhaltenen No. 19a übereinstimmend ist.

No. 24a. No. 24 bei 100° 20 Tage mit NaCl-Lösung behandelt.

No. 24b. No. 24a 174 Stunden bei 210°—220° mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt; unter geringer SiO_2-Abspaltung hat sich ein Cancrinit gebildet; runde Körner und feine Säulen.

No. 24c. No. 24a 390 Stunden bei 215°—225° mit Na_2SO_4-Lösung (10 pCt.) erhitzt, war in einen in Würfeln

[1]) Darin 1,16 Fe_2O_3.

krystallisirten Analcim umgewandelt. Der Vorgang verlief nicht ganz glatt, insofern etwas NaHO abgespalten wurde und Spuren von Na_2SO_4 vom Silicat aufgenommen wurden.

No. 24d. No. 24c 190 Stunden bei 200° mit KCl-Lösung behandelt. Die Umwandlung des basischen Analcims in einen Leucit ist, wie schon früher (No. 19 d u. f) beobachtet, mit einer geringen KHO-Abspaltung vom Silicat verbunden.

No. 24e. No. 24a 390 Stunden bei 215°—225° mit NaCl-Lösung (10 pCt.) behandelt; in Würfeln krystallisirter Analcim.

No. 24f. No. 24e 100 Stunden bei 200° mit KCl-Lösung behandelt; geringe KHO-Abspaltung, ein beträchtlicher Theil des Natrons durch Kali nicht ersetzt.

Wesentlich anders verläuft der Vorgang, wenn statt KCl-Lösung eine Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthält und ausserdem mit KCl gesättigt war, auf den Analcim No. 24c einwirkt; nach 120stündiger Einwirkung bei 210° hat sich das meist in kleinen Säulen krystallisirte Silicat No. 24g gebildet, welches wohl mit No. 24 übereinstimmend sein dürfte. Doch ist der Vorgang nicht glatt verlaufen, denn auffallender Weise hat sich etwas KCl zum Silicat addirt.

	No. 24.	No. 24a.	No. 24b.	No. 24c.	No. 24d.
H_2O . . .	12,23	17,28	6,10	8,64	1,05
SiO_2 . . .	43,01	43,74	43,31	49,37	49,99
Al_2O_3 . .	23,73	24,02	25,67	27,03	27,56
K_2O . . .	21,03	2,29	8,65 [1]	—	20,23
Na_2O . .	—	12,67	15,60	14,96	0,66
	100	100	99,33	100	99,49

	No. 24e.	No. 24f.	No. 24g.
H_2O	8,83	2,32	10,47
SiO_2 . . .	48,10	49,05	42,48
Al_2O_3 . . .	27,11	27,39	23,79
K_2O	—	18,16	21,48
Na_2O . . .	15,96	3,08	—
KCl	—	—	1,78
	100	100	100

VII. Natrolith von Leipa No. 25 wurde zu Glas geschmolzen und dann 290 Stunden bei 210°—220° mit K_2CO_3-Lösung (15 pCt.) behandelt; es bildete sich das Silicat No. 25a. Der Vorgang verläuft nicht gleichmässig, bei Wiederholung des

[1]) Na_2CO_3.

Versuchs, der jedoch 100 Stunden dauerte, enthielt das Silicat 12 pCt. H_2O und noch 1 pCt. Na_2O.

In der Absicht No. 25a zu analcimisiren, wurde dieses Silicat mit einer Lösung von 15 pCt. NaCl und 5 pCt. Na_2CO_3 148 Stunden bei 200° — 215° erhitzt; der Vorgang verläuft nicht glatt, neben einem in Würfeln krystallisirten Analcim bildet sich ein NaCl-haltiges Silicat, und es gibt No. 25b die Zusammensetzung des Gemenges an. Der Erfolg war derselbe, wenn statt obiger Lösung nur NaCl-Lösung einwirkte.

No. 25c. No. 25b mit K_2CO_3-Lösung (20 pCt.) 126 Stunden bei 210° — 215° behandelt; es hat sich das Silicat No. 25a zurückgebildet.

	No. 25.	No. 25a.	No. 25b.	No. 25c.
H_2O	9,69	10,34	6,12	10,87
SiO_2	46,95	42,56	45,96	41,83
Al_2O_3 . . .	27,07	24,88	27,02	25,12
K_2O	—	22,22	—	22,18
Na_2O . . .	16,29	—	16,77	—
NaCl . . .	—	—	4,13	—
	100	100	100	100

Zur Darstellung des dem Natrolith entsprechenden Analcims wurde folgendes Verfahren eingeschlagen. Geschmolzener Natrolith ein Jahr mit K_2CO_3-Lösung (20 pCt.) bei 100° behandelt, war in das Silicat No. 25d umgewandelt.

No. 25e. No. 25d 10 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt. Diese beiden Silicate stellen vielleicht ein basisches Glied der Chabasit-Reihe vor; auf geschmolzenen Skolecit wirkt K_2CO_3-Lösung bei 100° äusserst langsam ein.

Es wurde nun No. 25e mit reinem Wasser 590 Stunden bei 210°—220° behandelt; unter geringer Abspaltung von NaHO hatten sich vorherrschend Würfel gebildet, No. 25f, etwas vermengt mit flockigen Silicaten, die sich jedoch meist abschlämmen liessen.

	No. 25d.	No. 25e.	No. 25f.
H_2O	16,46	20,76	8,24
SiO_2	40,48	41,59	48,87
Al_2O_3 . . .	22,73	23,59	27,15
K_2O	20,33	—	—
Na_2O . . .	—	14,06	15,74
	100	100	100

Es wurde ferner geschmolzener Natrolith 13 Monate bei 100° mit Na_2CO_3-Lösung (15 pCt.) behandelt in der Absicht,

einen Analcim darzustellen[1]). Das gebildete Product enthielt 16 pCt. H_2O und war offenbar ein Gemenge; es wurde daher 588 Stunden bei 210°—220° mit reinem Wasser behandelt und gab genau dasselbe Ergebniss wie der vorige Versuch, nur waren die Würfel viel schlechter entwickelt, No. 25g.

No. 25h. No. 25g 105 Stunden mit KCl-Lösung bei 210° behandelt; beträchtliche Abspaltung von KHO.

No. 25i. No. 25g 165 Stunden mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) bei 210°—215° behandelt; unter theilweiser SiO_2-Abspaltung hat sich der Analcim meist in einen, in feinen Säulen krystallisirenden Cancrinit verwandelt.

Geschmolzener Natrolith vom Hohentwiel 200 Stunden bei 210°—215° mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt, war unter theilweiser SiO_2-Abspaltung in den Cancrinit No. 25k verwandelt; unregelmässige Körner und wenig feine Säulen.

	No. 25g.	No. 25h.	No. 25i.	No. 25k.
H_2O . . .	8,27	1,16	6,77	6,97
SiO_2 . .	48,89	49,70	44,33	43,85
Al_2O_3 . .	27,10	27,41	26,54	26.07
K_2O . . .	—	21,73	—	—
Na_2O . .	15,74	—	16,22	15,83
Na_2CO_3 .	—	—	5,02	6,65
	100	100	98,88	99,37

Geschmolzener Skolecit und Natrolith scheinen dieselben Umwandlungsproducte zu geben wie der Skapolith von Ersby und der Prehnit, doch verlaufen die Umsetzungen wenig glatt, und es müssen erst bessere Methoden ausfindig gemacht werden, um sichere Ergebnisse zu erhalten.

VIII. Es wurde Thomsonit von Fassa 147 Stunden mit K_2CO_3-Lösung (30 pCt.) bei 200°—210° behandelt und das Silicat No. 26 erhalten.

No. 26a. Derselbe Versuch wiederholt.

Auffallender Weise hatte sich bei beiden Versuchen die ursprüngliche Gestalt der Thomsonit-Theilchen nicht verändert.

No. 26b. No. 26 mit NaCl-Lösung 17 Tage bei 100° behandelt; wurde jedoch bei 210°—220° mit NaCl-Lösung digerirt, so verlief der Vorgang nicht glatt, neben anderen bildeten sich auch NaCl-haltige Silicate.

No. 26c. No. 16b 198 Stunden bei 210°—215° mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt, war in einen Cancrinit umgewandelt; feines Pulver.

[1]) Es war früher nach diesem Verfahren (1885, p. 973) geschmolzener normaler Analcim wieder hydratisirt worden.

In der Absicht, den dem Thomsonit entsprechonden Analcim herzustellen, wurde No. 26b mit reinem Wasser 588 Stunden bei 210°—220° erhitzt. Erst nach dieser Zeit waren alle eckigen Stücke des Pulvers verschwunden und in ein sehr feines gleichmässiges Pulver umgewandelt, No. 26d, auch war durch das Wasser etwas NaHO vom Silicat abgespalten.

Dieses Silicat kann jedoch nicht als ein Analcim angesehen werden, da es durch KCl-Lösung nicht in einen wasserfreien Leucit umgewandelt wird. Nach 194-stündiger Digestion mit KCl-Lösung bei 210°—220° wurde das Silicat No. 26e erhalten, wobei etwas KHO vom Silicat abgespalten wurde.

	No. 26.	No. 26a.	No. 26b.	No. 26c.	No. 26d.	No. 26e.
H_2O . . .	9,23	9,16	18,06	7,06	8,41	6,45
SiO_2 . . .	36,22	36,62	36,25	36,04	42.24	41,68
Al_2O_3 . .	29,09	28,75	28,68	29,05	31,92	31,10
K_2O . . .	25,46	25,47	—	—	—	16,05
Na_2O . .	—	—	17,01	17,83	17,43	4,72
Na_2CO_3 .	—	—	—	8,91	—	—
	100	100	100	98,89	100	100

IX. Es wurde Spodumen von Norwich 786 Stunden bei 215°—225° mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war, erhitzt, nach welcher Zeit, unter theilweiser Abspaltung von SiO_2, sich das Silicat No. 27 gebildet hatte; runde Körner und sehr schlecht entwickelte Säulen. Das abgespaltene Li_2CO_3 wurde hier, wie in allen folgenden Versuchen, durch Behandeln mit Wasser entzogen; auch ist es zweckmässig, die Digestion bei hoher Temperatur nicht in einem Zuge auszuführen, sondern einmal in der Zwischenzeit das abgeschiedene Li_2CO_3 zu entfernen; dasselbe umhüllt unzersetzte Silicattheilchen und hindert dadurch ihre Umwandlung.

No. 27a. No. 27 durch 96-stündiges Erhitzen bei 210° —220° mit einer Lösung von 5 pCt. Na_2CO_3 und 15 pCt. NaCl analcimisirt; feines Pulver.

No. 27b. No. 27a 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

Dass geschmolzener Spodumen sich mit K_2CO_3-Lösung sehr viel rascher umsetzt und ein wasserreicheres Product gibt als der natürliche Spodumen, ist früher (1885, p. 996) dargethan worden. Wenn man Spodumen-Pulver 10 Stunden bei Hellrothgluht erhitzt, wobei jedoch das Pulver, welches während des Glühens von Zeit zu Zeit umgerührt wird, noch nicht zusammenbackt, und dann dasselbe 193 Stunden bei 220—230°

mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war, behandelt, so erhält man unter theilweiser SiO_2-Abspaltung das Silicat No. 27 c, welches mit dem aus geschmolzenem Spodumen dargestellten übereinstimmt.

Hier haben wir eine neues (1883, p. 605 u. 611) sehr schlagendes Beispiel dafür, dass blosses Glühen ohne Schmelzung ein Silicat derart verändert, dass es sich mit Salzlösungen rascher und bisweilen anders umsetzt als das nicht geglühte Silicat; es ist schon darauf hingewiesen, wie diese Eigenthümlichkeit der Silicate Anlass zur Bildung von Contact-Säumen und Einschlüssen (Buchit) geben kann.

	No. 27.	No. 27a.	No. 27b.	No. 27c.
H_2O . . .	3,69	8,47	0,76	12,43
SiO_2 . . .	52,00	52,86	53,63	47,81
Al_2O_3 . .	23,30	24,03	24,21	21,30
K_2O . . .	21,01	—	21,40	18,46
Na_2O . .	—	14,64	—	—
	100	100	100	100

Die unmittelbare Umwandlung von Spodumen in einen Analcim erfolgt sehr langsam. Spodumen 1368 Stunden mit einer Na_2CO_3-Lösung (8 pCt.) bei 220°—225° behandelt, ergab unter theilweiser SiO_2-Abspaltung das Silicat No. 27 d; Körner und spärliche feine Säulen.

No. 27 e. No. 27 d 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

Es wurde Spondumen zu Glas geschmolzen und dann 4 Monate bei 100° mit einer K_2CO_3-Lösung (20 pCt.) behandelt; unter theilweiser SiO_2-Abspaltung bildete sich das Silicat No. 27 f.

No. 27 g. No. 27 f 10 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt; diese beiden Silicate dürften wohl der Chabasitreihe angehören.

No. 27 h. No. 27 g mit einer Lösung von 15 pCt. NaCl und 5 pCt. Na_2CO_3 100 Stunden bei 210° — 220° erhitzt; runde Körner und schlecht entwickelte Würfel.

No. 27 i. No. 27 h 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° erhitzt.

	No. 27d.	No. 27e.	No. 27 f.	No. 27g.	No. 27h.	No. 27i.
H_2O . . .	8,10	0,72	16,48	20,22	8,28	0,54
SiO_2 . .	52,67	53,17	45,42	46,72	53,07	53,81
Al_2O_3 . .	24,52	24,76	20,10	21,05	24,10	24,28
K_2O . . .	—	21,35	18,00	0,30	—	21,37
Na_2O . .	14,71	—	—	11,71	14,55	—
	100	100	100	100	100	100

X. Es war zu erwarten, dass der dem Spodumen ähnlich zusammengesetzte Jadeit Na_2O Al_2O_3 $4 SiO_2$ auch ähnliche Umwandlungsproducte geben wird wie Spodumen. Durch folgende Versuche wird dieses bestätigt.

No. 28. Jadeit von Birma; weiss mit einem Stich in's Grünliche.

No. 28a. Dasselbe Mineral einer anderen Sendung angehörig.

Es wurde der Jadeit No. 28 bei 220°—230° 1566 Stunden erhitzt mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war. Erst nach dieser Zeit war der Jadeit, unter theilweiser SiO_2-Abspaltung, in das Silicat No. 28b umgewandelt; unregelmässige Körner und sehr schlecht entwickelte Säulen. Der abgeschiedene $CaCO_3$ wurde, hier und in den folgenden Fällen, nach dem bekannten Verfahren durch NH_4Cl gelöst, wobei die Magnesia nur spurenweise in Lösung ging. Die Magnesia kann somit nicht als Carbonat vorhanden gewesen sein, und es liefern diese Versuche einen neuen Beitrag zu der früher (1876, p. 563; 1877, p. 479; 1883, p. 573) festgestellten Thatsache, dass Magnesia-Silicate sehr viel schwieriger durch Alkali-Carbonat zerlegt werden als Kalk-Silicate. No. 28b dürfte mit dem aus geschmolzenem Analcim oder aus Phillipsit (1885, p. 983) oder aus geglühtem Spodumen, No. 27c, erhaltenen Kali-Silicat übereinstimmend sein. Wie wir gesehen haben, liefert natürlicher Spodumen unter den gleichen Umständen eine wasserärmere Verbindung, No. 27.

No. 28c. No. 28b durch 98-stündiges Erhitzen bei 210° —220° mit einer Lösung von 15 pCt. NaCl und 5 pCt. Na_2CO_3 analcimisirt; meist Würfel neben runden Körnern.

No. 28d. No. 28c 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 210°—220° erhitzt.

	No. 28.	No. 28a.	No. 28b.	No. 28c.	No. 28d.
H_2O . . .	0,44	0,30	11,78	8.38	0,85
SiO_2 . . .	58,56	58,95	46,97	52,04	52,59
Al_2O_3 . .	25,20 [1]	25,17 [2]	21,49	24,60	25,05
CaO . . .	0,37	0,41	—	—	—
K_2O . . .	—	—	19,28	—	21,11
Na_2O . .	14,72	14,70	—	14,49	—
MgO . . .	0,71	0,47	0,48	0,49	0,40
	100	100	100	100	100

Während Spodumen durch Na_2CO_3-Lösung in 1368 Stunden analcimisirt wurde, No. 27d, geht die Einwirkung obiger Lösung auf Jadeit so langsam vor sich, dass die Fortführung des Ver-

[1] Darin 0,63 Fe_2O_3. [2] Darin 0,58 Fe_2O_3.

suchs aufgegeben wurde. Es wurde ferner Spodumen und Jadeit, jedes Mineral für sich, mit überschüssigem $Na_2O\ SiO_2\ 8H_2O$, welches im Krystallwasser geschmolzen war, 168 Stunden bei 200°—210° erhitzt, in der Absicht, diese Minerale in die früher (1885, p. 961) untersuchte Verbindung $3(Na_2O\ Al_2O_3\ 2SiO_2) + Na_2SiO_3 + 3H_2O$ überzuführen. Auch hier musste die Fortführung der Versuche aufgegeben werden, weil die chemische Umsetzung viel zu langsam verläuft.

Während Jadeit im natürlichen Zustande durch HCl äusserst langsam zerlegt und durch Salzlösungen verändert wird, ist er nach dem Schmelzen zu Glas durch HCl ziemlich leicht zersetzbar geworden und tritt auch mit Salzlösungen rasch in Wechselwirkung; durch das Schmelzen ist auch die Härte von etwa 7 bis zu 6 gesunken, die Dichte des Glases konnte wegen zahlreicher sehr kleiner Luftblasen nicht bestimmt werden.

Geschmolzener Jadeit wurde 170 Stunden bei 210°—220° mit Na_2CO_3-Lösung (8 pCt.) behandelt, um ihn unmittelbar in Analcim überzuführen. Unter theilweiser SiO_2-Abspaltung bildete sich das Silicat No. 28e, runde Körner. Wie aus dem hohen Wassergehalt ersichtlich, muss noch ein anderes Silicat beigemengt sein, aus demselben Grunde weist auch der Leucit No. 28f einen hohen Wassergehalt auf. No. 28f wurde durch 100-stündige Digestion von No. 28e bei 210°—220° mit KCl-Lösung erhalten.

No. 28g. Geschmolzener Jadeit 194 Stunden bei 200°—210° mit einer K_2CO_3-Lösung (20 pCt.) behandelt; es ging etwas SiO_2 in Lösung und es bestand das neugebildete Product meist aus unregelmässigen Körnern vermengt, mit kleinen Säulen.

No. 28h. No. 28g 12 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 28i. No. 28h durch 100-stündiges Erhitzen bei 210°—220° mit einer Lösung von 15 pCt. NaCl und 5 pCt. Na_2CO_3 analcimisirt; schlecht entwickelte Würfel und sehr spärliche Säulen.

No. 28k. No. 28i 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 210°—220° behandelt.

	No. 28e.	No. 28f.	No. 28g.	No. 28h.	No. 28i.	No. 28k.
H_2O . . .	9,15	1,20	12,10	17,44	8,70	0,77
SiO_2 . .	53,46	53,11	48,32	48,45	53,18	53,75
Al_2O_3 . .	23,13	23,61	20,88	21,09	23,68	24,04
K_2O . . .	—	21,49	18,20	1,25	—	21,03
Na_2O . .	13,46	—	—	11,24	14,00	
MgO . . .	0,80	0,59	0.50	0,53	0,44	0,41
	100	100	100	100	100	100

Geschmolzener Jadeit 3 Monate mit K_2CO_3-Lösung (30 pCt.) bei 100° behandelt, ging unter theilweiser SiO_2-Abspaltung in das Silicat No. 28 l über.

No. 28 m. No. 28 l 10 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt; diese beiden Silicate gehören wohl der Chabasit-Reihe an.

No. 28 n. No. 28 n durch 100-stündiges Erhitzen bei 210°—220° mit einer Lösung von 15 pCt. NaCl und 5 pCt. Na_2CO_3 analcimisirt; runde Körner und schlecht entwickelte Würfel, vermengt mit sehr spärlichen Säulen.

No. 28 o. No. 28 n 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 210°—220° behandelt.

	No. 28 l.	No. 28 m.	No. 28 n.	No. 28 o.
H_2O . . .	15,70	20,08	8,65	0,85
SiO_2 . . .	46,60	46,99	52,75	53,60
Al_2O_3 . .	19,82	20,50	23,77	24,13
K_2O . . .	17,39	—	—	20,92
Na_2O . . .	—	11,92	14,30	—
MgO . . .	0,49	0,51	0,53	0,50
	100	100	100	100

Geschmolzener Spodumen und Jadeit verhalten sich gegen Alkalicarbonat-Lösung durchaus so, wie geschmolzener Analcim und Andesin; geschmolzener Analcim und Jadeit sind höchst wahrscheinlich wesensgleich. Es gibt zur Zeit 3 metamere Silicate von der Form $Na_2Al_2O_3 4SiO_2$: 1. Jadeit, 2. geschmolzener Jadeit oder Analcim, 3. durch schwaches Glühen entwässerter Analcim; letztere Verbindung verhält sich zu natürlichem Analcim wie schwach gebrannter Gyps zu natürlichem Gyps, und wird durch K_2CO_3-Lösung bei 200° in Leucit übergeführt (1885, p. 982). Wie früher (1885, p. 981) dargethan, nimmt der schwach geglühte Analcim alles Krystallwasser wieder auf, wenn er bei 200° mit Wasser erhitzt wird; aber auch zu Glas geschmolzener Analcim (Fassathal) hat sich nach 630-stündiger Behandlung mit Wasser bei 215°—225° vollkommen zurückgebildet, wie aus der Analyse No. 29 ersichtlich ist. Das Wasser reagirte nach der Einwirkung äusserst schwach alkalisch; die Digestion wurde nach 380 Stunden unterbrochen, um das sehr stark zusammengebackene Product von neuem zu pulvern und dadurch die weitere Hydratation zu beschleunigen. Durch 120-stündige Behandlung von No. 29 mit KCl-Lösung bei 200°—210° hat sich der Leucit No. 29 a gebildet.

Der zu Glas geschmolzene Jadeit No. 28 a verhält sich ebenso wie verglaster Analcim. Wurde ersterer 339 Stunden

bei 225°—235° mit reinem Wasser behandelt, so wandelte er sich in den Analcim No. 29b um; unregelmässige Körner und spärliche, schlecht entwickelte Würfel. Das Wasser reagirte nach der Einwirkung schwach alkalisch.

Wird geschmolzener Analcim mit K_2CO_3-Lösung bei 200° behandelt, so könnte man nach den angeführten Versuchen erwarten, dass sich zunächst Analcim zurückbildet, der dann in Leucit umgewandelt wird; es bildet sich jedoch (1885, p. 983) eine wasserreiche Verbindung von 12—13 pCt. H_2O, es ist aber möglich, dass derselben eine kleine Menge Leucit beigemengt ist und die Schwankungen im Wassergehalt von einer solchen wechselnden Leucit-Beimengung herrühren.

Geschmolzener Analcim 339 Stunden bei 225°—235° mit KCl-Lösung behandelt, wandelt sich in das wasserärmere Silicat No. 29c um; wie schon oft, sehen wir auch hier die verschiedene Wirkung von neutral und alkalisch reagirenden Alkali-Salzen hervortreten. Im Uebrigen bietet sich in den Versuchen No. 29 und No. 29b ein neues einfaches Verfahren dar, wasserfreie Silicate zu hydratisiren, nämlich dieselben erst zu schmelzen und dann mit reinem Wasser bei hoher Temperatur zu behandeln. Wie weit dieses Verfahren anwendbar ist, darüber müssen Versuche entscheiden, ausser für Analcim und Jadeit ist auch für Labrador eine verhältnissmässig rasche Hydratisirbarkeit festgestellt, doch sind die Versuche noch nicht zum Abschluss gelangt.

	No. 29.	No. 29a.	No. 29b.	No. 29c.
H_2O . . .	8,76	1,03	9,10	6,37
SiO_2 . . .	54,57	55,12	54,36	54,10
Al_2O_3 . .	23,13	23,31	22,91	21,73
CaO . . .	—	—	0,31	—
K_2O . . .	—	20,54	—	17,15
Na_2O . .	13,54	—	12,92	0,65
MgO . .	—	—	0,40	—
	100	100	100	100

Man deutet den Spodumen und Jadeit gewöhnlich als Salze der 2-basischen Kieselsäure. Durch einfache Substitution werden sie in Analcim übergeführt, für den wir eine Feldspathartige Constitution wahrscheinlich zu machen suchten. Obiges vorausgesetzt, müsste also bei der Einwirkung von Alkalicarbonat-Lösung auf den Spodumen und Jadeit eine Molekular-Umlagerung und Veränderung der Basicität der Kieselsäure stattfinden.

$$4\ H_2O + 2\ Na_2CO_3 + 2\,(Li_2O\ Al_2O_3\ 4\ SiO_2) =$$
$$2\ Li_2\ CO_3 + \frac{Na_2O\ Al_2O_3\ \ 2\ SiO_2}{Na_2O\ Al_2O_3\ \ 6\ SiO_2} + 4\ H_2O$$

Das ist möglich, allein es könnten Jadeit und Spodumen auch eine Feldspath-artige Constitution besitzen und aus gleichen Molekülen $R_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ und $R_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$ ($R = Li, Na$) bestehen; es ist möglich, dass diese Glieder auch getrennt, oder in wechselnden Verhältnissen mit einander verbunden, darstellbar sind, sie wären mit den entsprechenden Molekülen in der Feldspath-Reihe (Albit und Silicat des Sodaliths, Noseans u. s. w.) bloss metamer, jedoch leicht in diese überführbar. Für die sehr innige Bindung dieser Endglieder im Spodumen und Jadeit würde die hohe Härte und Dichte und die langsame Zerlegbarkeit durch Säuren sprechen. Eine Stütze für die eben entwickelte Ansicht würde geliefert sein, wenn sich Spodumene und Jadeite auffinden liessen, die ein anderes Molekularverhältniss von Al_2O_3 zu SiO_2 als 1 : 4 zeigen; sonst lässt sich noch die bekannte Umwandlung von Spodumen in ein Gemenge von Albit und Eukryptit anführen. Man deutet den Petalit gewöhnlich als ein Augit-artiges Mineral, gewissermaassen als einen kieselsäurereichen Spodumen; ist diese Auffassung richtig, so kann sie wohl als Fingerzeig gedeutet werden für die Möglichkeit eines Lithion-Augits von der Form $Li_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$.

Neuerdings ist darzuthun gesucht [1]), dass 4-basische Silicate von der Form $3\ RO,\ R_2O_3,\ 3\ SiO_2$ (Syntagmatit) als Augite auftreten; ist diese Auffassung richtig, so ist eine neue Stütze gefunden für die Hypothese, dass auch 4-basische Silicate von der Form $R_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ ($R = Li, Na$) im Stande sind, als Augite zu krystallisiren. Manche Augite (Hornblenden) werden als Verbindungen 2-basischer Silicate von der Form $R\ SiO_3$ mit 4-basischen Silicaten von der Form $3\ RO,\ R_2O_3,\ 3\ SiO_2$ gedeutet; es ist wichtig zu erfahren, ob in solchen Augiten, wenn sie in Glimmer, Epidot, Chlorit umgewandelt werden, nur das 4-basische Silicatmolekül diese Umwandlung erleidet, während $R\ SiO_3$ einfach zerlegt wird in SiO_2 und RCO_3, die durch Lösungen fortgeführt werden. Der Umstand, dass obige Umwandlungs-Pseudomorphosen meist porös sind, spricht wenigstens nicht gegen diese Auffassung. Da auch die Feldspäthe in Glimmer, Chlorit und Epidot umgewandelt werden, so darf man wohl annehmen, dass in Feldspäthen und gewissen Augiten Silicatmoleküle von ähnlicher Constitution vorhanden sind.

---

[1]) Scharitzer. N Jahrbuch f. Miner. etc., 1884, II, p. 143.

XI. Werden Andesin, Labrador, Spodumen, Jadeit, Analcim und Natrolith, nachdem sie zu Glas geschmolzen sind, mit K_2CO_3-Lösung bei 100° behandelt, so bilden sich Kali-Silicate mit einem Wassergehalt von etwa 16 pCt., welche durch NaCl-Lösung bei 100° in Natron-Verbindungen mit etwa 20 pCt. H_2O übergeführt werden; letztere bei 200° mit H_2O oder alkalisch reagirenden Na-Salzlösungen erhitzt, gehen in die entsprechenden Analcime über. Durch Versuche wurde festgestellt (1885, p. 973), dass die Kali- und Natron-Substitutionsproducte der Chabasite (Gmelinit, Herschelit, Seebachit) den entsprechenden Umwandlungsproducten oben genannter Minerale recht ähnlich sind, und ebenfalls durch Erhitzen mit Wasser bei 200° analcimisirt werden. Es ist somit einige Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die Umwandlungsproducte oben genannter verglaster Silicate der Chabasit-Reihe angehören. Die Darstellung des sauersten Endgliedes der Chabasit-Reihe ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, da die chemischen Vorgänge nicht glatt verlaufen; nach mehrfachten Tastversuchen wurde folgendes Verfahren eingeschlagen. Zu Glas geschmolzener Albit von Viesch wurde bei 100° mit einer Lösung von 14 Theilen Na_2O 2 SiO_2 in 50 Theilen H_2O 8 Tage lang behandelt; es bilden sich runde, durch HCl rasch zerlegbare Körner, No. 30. Die Einwirkung der Lösung auf das Glas geht rasch vor sich und ist ein häufiges Umrühren des Pulvers nothwendig, um ein Zusammenbacken zu grösseren Klumpen zu verhindern. Die Lösung ist mit einer etwa 1 cm dicken Schicht geschmolzenen Parafins bedeckt, um eine CO_2-Absorption aus der Luft möglichst zu verhindern. Wie aus dem Molekülverhältniss von Al_2O_3 zu SiO_2 = 1 : 5,37 ersichtlich, hat eine theilweise SiO_2-Abspaltung während der Hydratation stattgefunden [1]).

No. 30a. No. 30 mit KCl-Lösung 5 Tage bei 100° behandelt.

No. 30b. No. 30 analcimisirt durch 198-stündige Behandlung bei 210° — 220° mit einer Lösung von 2 Theilen Borax und 10 Theilen NaCl in 70 Theilen H_2O; runde Körner.

No. 30c. No. 30b 75 Stunden mit KCl-Lösung bei 210° — 220° behandelt.

---

[1]) Derselbe Versuch hatte unter denselben Umständen ein anderes Ergebniss zur Folge, worüber früher (1885, p. 1004) berichtet wurde; da zu jedem Versuch der Albit besonders geschmolzen wurde, so müssen die Unterschiede in der chemischen Structur des Glases gelegen haben.

	No. 30.	No. 30a.	No. 30b.	No. 30c.
H_2O . . .	20,54	16,29	9,10	1,06
SiO_2 . . .	52,72	52,50	60,00	61,43
Al_2O_3 . .	16,67	16,36	18,82	19,22
K_2O . . .	—	14,85	—	18,29
Na_2O . .	10,07	—	12,08	—
	100	100	100	100

No. 31. Der Versuch No. 30 wiederholt, jedoch wurde statt Albit zu Glas geschmolzener Na-Desmin (1885, p. 990) in Arbeit genommen.

No. 31 a. No. 31 mit KCl-Lösung 4 Tage bei 100° behandelt.

No. 31 b. No. 31 a 16 Tage mit $CaCl_2$-Lösung bei 100° behandelt.

No. 31 c. No. 31 analcimisirt wie No. 30 b.

No. 31 d. No. 31 c 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

	No. 31.	No. 31a.	No. 31b.	No. 31c.	No. 31d.
H_2O . . .	20,30	15,98	21,32	8,82	1,05
SiO_2 . . .	53,63	53,20	52,54	60,93	61,60
Al_2O_3 . .	16,31	16,30	16,40	18,54	19,34
CaO . . .	—	—	7,70	—	—
K_2O . . .	—	14,52	2,04	—	18,01
Na_2O . .	9,76	—	—	11,71	—
	100	100	100	100	100

Da die Umsetzungen nicht glatt verlaufen, so können, wie schon früher (1885, p. 969) bemerkt, aufgestellte chemische Formeln nur eine vorläufige Geltung beanspruchen. Sieht man die oben untersuchten Silicate als zur Chabasit-Reihe gehörig an, so liesse sich das Kali-Substitutionsproduct des sauersten Gliedes durch folgende Formel ausdrücken:

$$K_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2\ 6\ H_2O\ (H_2O = 16,26\ \text{pCt.}),$$

für die Kalk-Verbindung käme die Formel:

$$CaO\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2\ 8\ H_2O\ (H_2O = 21,75\ \text{pCt.}),$$

die schon von Streng aufgestellt ist, für die Natron-Verbindung bleibt es unentschieden, ob man 8 Moleküle (21 pCt.) oder 7 Moleküle (19,38 pCt.) Krystallwasser anzunehmen hat.

Die Darstellung des basischen Endgliedes der Chabasit-Reihe ist bis jetzt nicht gelungen; zu Glas geschmolzener Thomsonit und Eläolith setzen sich bei 100° mit K_2CO_3-Lösung sehr langsam um, bei den verschiedenen Versuchen der

Darstellung eines basischen Chabasits wurde folgende Verbindung erhalten.

No. 32. Kaolin $1\frac{1}{2}$ Monate bei 100° mit einer Lösung[1]) von 27 g K_2S in 90 g H_2O behandelt, wobei das Pulver oft umgerührt werden muss, um ein Zusammenbacken zu Klumpen zu verhindern; runde Körner aus radial angeordneten Krystallen bestehend. Bei der Behandlung mit H_2O wird etwas KHO vom Silicat abgespalten.

No. 32a. No. 32 bei 100° 10 Tage mit NaCl-Lösung behandelt.

No. 32b. No. 32 bei 100° 18 Tage mit CaCl-Lösung behandelt.

No. 32c. Der Versuch No. 32 wiederholt.

No. 32d. No. 32c 16 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

	No. 32.	No. 32a.	No. 32b.	No. 32c.	No. 32d.
H_2O . . .	16,17	20,95	20,95	15,82	20,65
SiO_2 . . .	31,83	34,04	33,92	32,09	34,84
Al_2O_3 . .	27,93	29,29	29,51	27,03	28,86
K_2O . . .	23,42	0,59	1,15	23,10	0,63
Na_2O . . .	—	15,13	14,47 [2])	—	15,02
	99,35	100	100	98,04	100

Der Wassergehalt dieser Silicate ist allerdings derselbe wie bei den entsprechenden Gliedern der Chabasit-Reihe, allein während letztere sich in Analcime überführen lassen, findet dies bei den eben untersuchten Verbindungen nicht statt. Allerdings wird No. 32a durch 564-stündige Digestion mit reinem Wasser bei 215° — 220° in das in regulären Würfeln krystallisirte Silicat No. 33 übergeführt, wobei gleichzeitig etwas NaHO vom Silicat abgespalten wird. Allein während Analcime, mit KCl-Lösung behandelt, in die entsprechenden wasserfreien Leucite übergehen, gab No. 33 nach 12-tägiger Digestion mit KCl-Lösung bei 100° das wasserreiche Silicat No. 33a. Da möglicher Weise die starke NaHO-Abspaltung bei der Bildung von No. 33 die Ursache sein konnte, so wurde No. 32a 194 Stunden bei 210° — 220° mit einer NaHO-Lösung von 5 pCt. erhitzt. Der Vorgang verlief nun gänzlich verschieden, es bildete sich das in Säulen krystallisirte Silicat No. 33b, welches mit den unter No. 7 und No. 7a analysirten wesensgleich ist.

[1]) Die Lösung war mit einer 1 cm dicken Schicht geschmolzenen Paraffins bedeckt, um eine CO_2- und O-Absorption möglichst zu verhindern.

[2]) CaO.

No. 33c. No. 32 mit K_2CO_3-Lösung (30 pCt.) 197 Stunden bei 220° — 230° behandelt, wird in das schon oft untersuchte Silicat $K_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ umgewandelt; meist 6-seitige Tafeln des hexagonalen Systems $\infty P . 0P$ neben schlecht entwickelten Säulen. Da man annehmen durfte, dass das Silicat No. 32 möglicher Weise bloss in Folge der hohen Temperatur in das wasserfreie Silicat No. 33 c überging, so wurde ersteres 107 Stunden bei 220°—230° mit reinem Wasser behandelt, wodurch der Wassergehalt des Silicats von 16,17 pCt. auf 14,78 pCt. gesunken war; es wurde ferner No. 32 bei 200° – 215° 192 Stunden mit gesättigter KCl-Lösung behandelt, der Wassergehalt betrug nun 13,30 pCt., auch war eine geringe Menge KCl mit dem Silicat verbunden worden. Es ist somit wohl möglich, dass durch sehr lange Einwirkung von reinem Wasser oder KCl-Lösung auf No. 32 das wasserfreie Silicat (Kali-Nephelin) erhalten wird, doch wurde von der Fortführung der Versuche abgesehen, da dieselben nicht glatt verlaufen, namentlich wird recht beträchtlich KHO vom Silicat abgespalten. Diese Versuche liefern übrigens einen neuen Beleg dafür, dass das alkalisch reagirende K_2CO_3 anders wirkt als das neutrale KCl.

	No. 33.	No. 33a.	No. 33b.	No. 33c.
H_2O . . .	8,37	7,64	7,21	0,63
SiO_2 . . .	41,57	40,71	39,53	37,78
Al_2O_3 . .	33,07	32,55	33,06	32,70
K_2O . . .	—	12,06	—	28,89
Na_2O . .	16,99	7,04	20,20	—
	100	100	190	100

Die in diesem Absatz (XI) mitgetheilten Versuche können keinen anderen Werth beanspruchen als den von Anregungen zu künftigen Untersuchungen.

Zu Glas geschmolzene Silicate werden nicht nur rascher durch Säuren zerlegt und setzen sich rascher mit Salzlösungen um, sondern sie haben auch eine ganz besondere Neigung, wasserreiche Umwandlungsproducte zu geben. Thonerdealkali-Gläser werden geradezu bei erhöhter Temperatur hydratisirt, ohne dass sonst eine stoffliche Aenderung stattfindet, und es erfolgt diese Hydratation bei Gegenwart von alkalisch reagirenden Salzlösungen rascher als bei Gegenwart von reinem Wasser. Eine Erklärung dieser die Hydratation begünstigenden Wirkung der alkalischen Lösungen lässt sich zur Zeit nicht geben. Da das Verglasen von Silicaten einerseits eine Cohäsions-Verminderung (Abnahme von Dichte und Härte, Zunahme der Zerlegungs-Geschwindigkeit durch Säure) an-

dererseits oft eine Neigung zu Hydratbildung zur Folge hat, so hat die Annahme eine gewisse Stütze, dass ein Theil derselben Kräfte, die in dem ungeschmolzenen Silicat die Moleküle zu innigeren Tagmen band, durch das Schmelzen eine bleibende Verrückung erfuhr (als Folge derselben: eine Cohäsions-Verminderung), nun aber im Stande ist, Krystallwasser-Moleküle an die Silicat-Moleküle zu binden. Aus der grossen Neigung geschmolzener Silicate Wasser aufzunehmen, erklären sich wohl auch zum Theil[1]) folgende Erscheinungen: Palagonitglas (Sideromelan) findet sich meist in stark wasserhaltigem Zustande vor; der Gehalt an Glas bedingt wohl grösstentheils die hydraulischen Eigenschaften von Trass, Puzzolane und ähnlichen Tuffen; durch kaltes Wasser abgeschreckte Hohofenschlacken geben einen viel besseren hydraulischen Cäment als solche, die langsam abkühlten, also wohl zum Theil entglasten. Die Glasmasse von Buchiten (1883, p. 563) enthält recht viel Wasser; wurden durch den glühenden Basalt einzelne Silicate der Sandsteine geschmolzen und kamen sie später mit H_2O in Berührung, so waren die Hydratations-Bedingungen recht günstig. Wiederholt ist darauf hingewiesen, dass der Pechstein möglicher Weise durch Hydratation glasig erstarrter Tuffe entstanden ist und kein ursprüngliches Erstarrungsproduct vorstellt. Es ist beachtenswerth, dass der Pechstein in Verbindung mit Gesteinen (Quarzporphyr, Liparit) auftritt, die theilweise glasig erstarrte Silicate führen, wo also unter Umständen sehr glasreiche Tuffe zu Tage gefördert werden konnten; nie findet man Pechstein mit Granit verbunden, obwohl letzteres Gestein oft dieselbe procentische Zusammensetzung zeigt wie Quarzporphyr oder Liparit, aber frei von glasig erstarrten Silicaten ist. Gewöhnliches Glas ist oft hygroskopisch; man nimmt an, dass sich auf der Oberfläche eine Wasserhaut niederschlägt, die nachweislich (Faraday, Warburg und Ihmori in Wiedem. Ann. d. Phys. u. Chem., Bd. 27, p. 481) mit der geringen, durch Wasser aus dem Glase abspaltbaren Menge Alkalis zusammenhängt. Man darf sich die Frage vorlegen, ob nicht ein Theil des sogenannten hygroskopischen Wassers nichts weiter ist, als locker gebundenes Krystallwasser, dessen Menge bekanntlich durch die Temperatur und den Druck des Wasserdampfes in der Umgebung bestimmt wird; ist diese Vorstellung richtig, so muss ein Silicat im krystallisirten Zustande weniger hygroskopisch sein als im amorphen. Auch Bunsen (Wiedem. Annalen, 1886, Bd. 29, p. 164) weist auf die chemische Zersetzung des Glases durch capillare Wasserschichten hin.

---

[1]) Die chemische Zusammensetzung kommt selbstverständlich ausserdem in Betracht.

Ein und dasselbe glasig erstarrte Silicat gibt oft unter denselben Umständen etwas verschieden zusammengesetzte Umwandlungsproducte, besonders ist der Wassergehalt schwankend; offenbar sind unter diesen Umständen die Gläser nicht wesensgleich, und es ist durch systematische Versuche festzustellen, welchen Einfluss ein Schmelzen bei verschiedenen Temperaturen, verschiedene Schmelzdauer bei derselben Temperatur und verschiedene Abkühlungs-Geschwindigkeit auf die spätere hydrochemische Umwandlung haben.

Es wurden Versuche über Schmelzbarkeit verschiedener Silicate angestellt, die zwar keine besondere Genauigkeit beanspruchen, aber über den Grad der Schmelzbarkeit Aufschluss geben. Aus dünnem Platinblech angefertigte kleine Schälchen von etwa $^1/_{10}$ kcm Inhalt, welche die auf ihre Schmelzbarkeit zu prüfenden Silicate (immer als feines Pulver) aufnahmen, wurden in einen kleinen Platintiegel gebracht und dann einer allmählich gesteigerten Gluht eines Gasgebläses ausgesetzt. Das Ergebniss war: die untersuchten Kali-Verbindungen sind ausnahmlos schwerer schmelzbar als die entsprechenden Natron-Verbindungen. Alle in dieser und der früheren Arbeit (1885) untersuchten Analcime sind leichter schmelzbar als die zugehörigen Leucite, der Kali-Nephelin $K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ (No. 33c) ist kaum gefrittet bei einer Temperatur, bei welcher das Silicat No. 33b ($Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ im wasserfreien Zustande) schmilzt, Albit von Miask schmilzt früher als Adular vom St. Gotthard.

XII. In früheren Arbeiten ist die Annahme gemacht, dass NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3 u. s. w. in den Gliedern der Sodalith- und Skapolith-Gruppe als Vertreter von Krystallwasser anzusehen sind; im Folgenden sind weitere Versuche mitgetheilt zur Stütze dieser Annahme. Krystallwasser wird durch Glühhitze völlig ausgetrieben; wenn nun dieselbe Kraft, welche Krystallwasser bindet, auch NaCl, Na_2SO_4 u. s. w. mit dem Silicat-Molekül verkettet, so muss durch Glühen eine völlige Trennung von Silicat- und das Krystallwasser vertretenden Salz-Molekülen eintreten. Solches lässt sich zur Zeit nur für das flüchtige NaCl nachweisen, natürlich darf der folgende Versuch nicht als ein entscheidender Beweis obiger Annahme gelten, er steht mit derselben nur nicht im Widerspruch.

No. 34. Sodalith erhalten durch 78-stündige Behandlung von Kaolin bei 200° mit einer NaHO-Lösung von 20 pCt., die mit NaCl gesättigt war; sehr feines Pulver. Es wurden nun 3,5 g dieses Sodaliths 20 Minuten lang bei Weissgluht erhalten, wobei fast alles NaCl entwich und der Rest ($Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$) No. 34a zu einem trüben Glase geschmolzen war.

	No. 34.	No. 34a.
H_2O	1,70	—
SiO_2 . . .	36,01	41,30
Al_2O_3 . . .	31,66	36,07
Na_2O . . .	19,53	22,43
NaCl . . .	11,12	0,20
	100,02	100

Dieser Versuch steht durchaus mit den Ergebnissen einer früheren Arbeit (1876, p. 602) im Einklang; während Elaeolith, bei beginnender Hellrothgluht mit geschmolzenem NaCl behandelt, in Sodalith übergeht, verbindet er sich bei heftiger Weissgluht nicht mit NaCl. Versuche, den Marialith nach demselben Verfahren darzustellen, wie den Sodalith, haben bis jetzt keine Erfolge gehabt; es ist wichtig zu erfahren, ob der Marialith bei niederer Temperatur das NaCl fahren lässt als der Sodalith, und ferner, ob das NaCl in den Skapolithen um so stärker zurückgehalten wird, je SiO_2-ärmer die Skapolithe sind.

Zur Zeit als die Erde lebhaft glühte, mussten die flüchtigen Alkali-Chloride [1]) zusammen mit dem Wasser sich vorherrschend in der Atmosphäre befinden, erst bei sinkender Temperatur konnten sich Sodalith-artige Silicate bilden, die sich vorherrschend in den oberen Lagen der Erde ansammelten, wie aus den Bildungsumständen selbst und dem geringen specifischen Gewicht des Sodaliths (2,3), welches eine Mengung mit dem tiefer gelegenen Magma wenig begünstigte, ersichtlich ist. Bei noch stärkerer Abkühlung erfolgte die Condensation von Wasser auf der Oberfläche der Erde, und es begann die vereinte Wirkung von H_2O und CO_2 auf die Silicate, wobei die sehr leicht zersetzbaren Sodalithe rasch zerstört werden mussten; das abgespaltene NaCl wurde vom Wasser gelöst. Ueber die räumliche Vertheilung der Elemente in der Erdkugel können zur Zeit meist unsichere Vermuthungen aufgestellt werden. Dass das meiste Wasser (gebundenes und im freien Zustande) in den oberflächlichen Theilen der Erdkruste sich befindet, ist höchst wahrscheinlich; das Chlor ist in den krystallinischen Gesteinen meist nur in Spuren enthalten, dagegen führen die Sediment-Formationen sehr bedeutende Mengen Cl in Form von NaCl-Ablagerungen, und auch im Meere ist sehr viel Cl vorhanden. Sollte sich in der That herausstellen, dass

[1]) In Folge der Wechselwirkung von Chloriden, Wasserdampf und den Silicaten musste sich auch HCl bilden; ob Chlor-Apatit bei heftiger Gluth $CaCl_2$ abgibt, ist zur Zeit unbekannt, ebenso ob derselbe beim Glühen in Wasserdampf $CaO + 3(Ca_3P_2O_8)$ gibt.

die oberste Lage der Erdkruste das meiste Cl enthält, so gibt das Verhalten des Sodaliths bei hoher Temperatur hierzu die Erklärung.

No. 35. Cancrinit von Brewig.

No. 35 a. No. 35 bei 210°—215° 198 Stunden mit K_2CO_3-Lösung (30 pCt.) behandelt, war unter SiO_2-Abspaltung in die bekannte Verbindung K_2O Al_2O_3 2 SiO_2 verwandelt.

No. 35 b. No. 35 a 198 Stunden bei 210°—215° mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt, war in Cancrinit verwandelt; runde Körner.

Der Versuch, in dem Cancrinit No. 35 CaO durch Na_2O zu ersetzen, wurde nicht zu Ende geführt, weil der Cancrinit nach 175-stündiger Behandlung mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) bei 210°—220° nur eine äusserst geringe Veränderung zeigte.

No. 35 c. Der künstliche Sodalith No. 34 392 Stunden bei 215°—220° mit einer Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.) behandelt, war unter NaCl-Abspaltung in einen Cancrinit verwandelt; runde Körner.

Nosean-Hydrat (1883, p. 580) derselben Behandlung unterworfen, wird äusserst langsam verändert, sodass der Versuch nicht weiter geführt wurde.

	No. 35.	No. 35a.	No. 35b.	No. 35c.
H_2O . . .	3,12	0,44	6,69	7,95
SiO_2 . . .	37,01	38,16	34,82	34,86
Al_2O_3 . .	26,42	32,15	30,30	30,24
CaO . . .	7,19	—	—	—
K_2O . . .	—	29,25	—	—
Na_2O . . .	18,36	—	18,41	18,38
CO_2 . . .	7,27	—	—	—
Na_2CO_3 .	—	—	8,94	8,00
	99,37	100	99,16	99,43

Sodalith lässt sich in Cancrinit, Kalk-Cancrinit in Nosean-Hydrat (1885, p. 964), Hauyn in Sodalith und umgekehrt (1883, p. 590) umwandeln; die nachgewiesene gegenseitige Verdrängung von NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4, $CaCO_3$ in obigen Verbindungen lässt die Annahme nicht ganz unwahrscheinlich erscheinen, dass die 4 Salze in den Silicaten dieselbe chemische Rolle spielen, wenn auch die Leichtigkeit der Verdrängung eine verschiedene ist. Für die Annahme, dass die Salze Krystallwasser vertreten, können vielleicht folgende Versuche geltend gemacht werden.

Es wurde das Silicat No. 7 a mit folgenden Lösungen behandelt.

No. 36. 198 Stunden bei 210° – 220° mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.); runde Körner und sehr wenig unveränderte Krystalle.

No. 36a. 198 Stunden bei 210° — 220° mit Na_2SO_4-Lösung; unregelmässige Körner.

NaCl - Lösung zeigte unter denselben Umständen keine Einwirkung.

Es wurde das Silicat No. 32 d mit folgenden Lösungen behandelt.

No. 36b. 96 Stunden bei 210° — 220° mit Na_2CO_3-Lösung (16 pCt.).

No. 36 c. 171 Stunden bei 210° – 220° mit NaCl-Lösung.

No. 36 d. 197 Stunden bei 220° — 230° mit Na_2SO_4-Lösung.

Die drei Silicate stellten feine Pulver dar.

	No. 36.	No. 36a.	No. 36b.	No. 36c.	No. 36d.
H_2O . . .	6,09	4,85	7,99	1,90	5,69
SiO_2 . . .	34,73	34,46	35,42	38,40	35,20
Al_2O_3 . .	30,38	29,79	30,00	31,70	28,46
Na_2O . .	18,46	17,21	18,23	17,88	16,22
Na_2CO_3 .	9,36	—	8,17	—	—
Na_2SO_4 .	—	13,56	—	—	12,44
NaCl . . .	—	—	—	10,12	—
	99,02	99,87	99,81	100	98,01

Von diesen Versuchen lässt sich No. 36 c ganz besonders als Stütze dafür anführen, dass die Salze Krystallwasser vertreten. Während das Siliat No. 32 d (mit 20,65 pCt. H_2O) durch sehr lange andauernde Einwirkung von heissem Wasser in eine wasserärmere (8 pCt.) Verbindung No. 33 übergeht, verdrängt NaCl in kurzer Zeit das Wasser vollständig, es bildet sich ein wasserfreier Sodalith; die noch vorhandene Wassermenge von 1,9 pCt. rührt von beigemengtem, theilweise zersetztem Silicat her. Es ist nicht zu bezweifeln, dass sich auf diesem einfachen Wege auch in der Natur Sodalithe gebildet haben. Ausserdem bestätigen diese Versuche die Erfahrung, dass sich das Krystallwasser durch die verschiedenen Salze ungleich leicht ersetzen lässt.

In einer früheren Arbeit (1883, p. 608) war schon festgestellt, dass die Minerale der Sodalith - Gruppe leicht in SiO_2-reichere Verbindungen übergehen, wobei die Salze (NaCl, Na_2SO_4 u. s. w.) abgespalten und durch Wasser ersetzt werden. Die Vermuthung, dass diese Umwandlungsproducte Analcime seien, wurde schon damals ausgesprochen, und es sind zur weiteren Begründung dieser Vermuthung folgende Versuche angestellt.

No. 37. Der künstliche Sodalith No. 34 mit einer 7-procentigen Lösung von Na_2O 3 SiO_2 243 Stunden bei 210° — 215° behandelt; auf 1 Mol. des Silicats im Sodalith wurden 2 Mol. Na_2O 3 SiO_2 genommen (1 [$Na_2O\,Al_2O_3$ 2 SiO_2] + 2 [Na_2O 3 SiO_2]). Es hatten sich meist schlecht entwickelte Ikositetraëder gebildet neben sehr spärlichen Säulen, auch war eine kleine Menge Sodalith noch unverändert geblieben.

No. 37a. Genau derselbe Versuch, nur statt Sodalith: Nosean-Hydrat (1883, p. 580); meist schlecht entwickelte Ikositetraëder neben runden Körnern und spärlichen Säulen.

No. 37b. Wie No. 37, nur statt Sodalith: das Silicat No. 7a; runde Körner.

No. 37c. No. 37b 48 Stunden bei 215°—220° mit KCl-Lösung behandelt.

	No. 37.	No. 37a.	No. 37b.	No. 37c.
H_2O . . .	7,63	8,18	8,34	1,13
SiO_2 . . .	53,68	54,62	54,10	55,14
Al_2O_3 . . .	23,46	22,70	23,28	23,56
K_2O . . .	—	—	—	20,17
Na_2O . . .	15,23	14,50	14,28	—
	100	100	100	100

Das Auftreten von Analcim in Gesteinen, die Sodalith und Nosean führen, ist nach diesen Versuchen verständlich, und überhaupt haben basische Thonerdealkali-Silicate ($Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 2$) eine grosse Neigung, in den gewöhnlichen Analcim überzugehen.

6. Notiz über das Vorkommen des Moschus-Ochsen (Ovibos moschatus) im diluvialen Flusskies von Hameln an der Weser.

Von Herrn C. STRUCKMANN in Hannover.

Hierzu Tafel XXVI.

Da Funde von fossilen Resten des Moschus-Ochsen *(Ovibos moschatus)* in Deutschland noch immer zu den grossen Seltenheiten gehören, so wird eine kurze Notiz über die Entdeckung eines bezüglichen, gut erhaltenen Schädel-Fragments in der Provinz Hannover in dieser Zeitschrift gerechtfertigt erscheinen und zwar um so mehr, da in diesem Falle die Lagerstelle unzweifelhaft festgestellt ist, was bei der Mehrzahl der deutschen Funde nicht hat geschehen können.

Seit Veröffentlichung meiner kleinen Arbeit über die bisher in der Provinz Hannover aufgefundenen fossilen und subfossilen Reste quartärer Säugethiere im 33. Jahresberichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover (Hannover 1884), bin ich wiederum in den Besitz einer erheblichen Menge von Knochenresten gelangt, die ich aus Mangel an Zeit erst theilweise bestimmen konnte. Als ich kürzlich das Vergnügen hatte, Herrn Dr. C. GOTTSCHE aus Hamburg bei mir zu sehen, nahm derselbe auch diese meiner Sammlung noch nicht eingereihten Reste in Augenschein und erkannte darunter sofort ein Schädelfragment von *Ovibos moschatus.* Meine inzwischen vorgenommene Untersuchung hat diese interessante Wahrnehmung in vollem Maasse bestätigt, und ich will daher nicht zögern, einige nähere Mittheilungen über die Fundstelle und den Schädel selbst zu veröffentlichen.

An der rechten Weserseite, kaum 1 km südlich des Bahnhofs zu Hameln, jenseits des Hamelflusses, der 2 km weiter südwestlich sich in die Weser ergiesst, liegt in der Feldmark Afferde eine sandige, unter dem Namen „Sintel-Berg“ bekannte Anhöhe, an der seit einer Reihe von Jahren für Eisenbahnzwecke eine bedeutende Kiesgewinnung stattfindet. Der genannte Hügel begrenzt das alte Inundationsgebiet der Weser und ist wesentlich aus altem Weserschotter zusammengesetzt. Das Kieslager besitzt eine Mächtigkeit von 12—15 m und ist

seit Jahren als Fundort für fossile Säugethierreste bekannt. In den oberen mehr sandigen Abraumschichten sind häufiger vorhistorische Todtenurnen und jüngere Knochenreste gefunden worden. Nach unten wird das Kieslager durch eine Thon- bezw. durch eine mit Thon vermengte Kiesschicht begrenzt, welche etwa im jetzigen Niveau des Weserstromes liegt und bis zu welcher nur in trockenen Jahren die Kiesausbeutung stattfinden kann. In den unteren Kiesschichten werden nicht selten Knochen grosser Säugethiere von unzweifelhaft fossiler Beschaffenheit gefunden. Bislang sind folgende Arten von mir beobachtet:

Elephas primigenius, in grösster Häufigkeit,
Rhinoceros tichorhinus, häufiger gefunden,
Cervus elaphus, nicht selten,
Bison priscus, selten,
Bos primigenius, selten,
Equus caballus, nicht häufig.

Aus dieser unteren Kiesschicht, welche dem älteren Diluvium zuzurechnen sein wird, und zwar 10 m unter der Oberfläche, stammt auch das Schädel-Fragment von *Ovibos moschatus.* Weitere Knochenreste desselben sind mir bislang nicht vorgekommen; wahrscheinlich wird nur noch ein einzelner, unvollständig erhaltener Backenzahn dieser Art angehören. Einmal haben die Arbeiter die Wichtigkeit dieses Fundes nicht erkannt; anderentheils ist die Knochensubstanz so durchweicht gewesen, dass der grosse Knochen, den man des vielen anhaftenden Kieses wegen als Schädel überhaupt nicht erkannt hat, den Arbeitern zum Theil unter der Hand zerfallen ist. Ob der Oberkiefer mit Zähnen noch vorhanden gewesen ist, habe ich nicht erfahren können. Das Schädel-Fragment befindet sich jetzt nach seiner Reinigung und Durchtränkung mit Leimwasser in einer durchaus haltbaren Beschaffenheit. Die Knochenmasse hat eine gelblich weisse Farbe, ist theilweise aber durch Eisenoxyd dunkel gelb gefärbt. Es ist nur der hintere Theil des Schädels, und zwar ausschliesslich die obere Schädelhälfte mit der halben Gehirnhöhle erhalten. Die Länge der erhaltenen Schädeldecke beträgt 205 mm, die Breite an der wohlerhaltenen Hinterwand 150 mm. Das Fragment hat die grösste Aehnlichkeit mit dem von Ferd. Roemer aus dem schlesischen Diluvium beschriebenen und abgebildeten unvollständigen Schädel von *Ovibos moschatus*[1]). Auch bei dem hiesigen Exemplare fehlt der ganze Gesichtstheil mit den Augenhöhlen, den Nasen-

[1]) Ferd. Roemer. Ueber das Vorkommen des Moschus-Ochsen im Diluvium Schlesiens. Diese Zeitschr., Bd. 26 (1874), p. 600 ff.

beinen und dem Oberkiefer. Dagegen sind auf der oberen horizontalen, gegen die Hinterwand senkrecht abfallenden Schädelfläche die durch ihre rauhe Oberfläche kenntlichen Basalflächen der Hörner und die dazwischen liegende, für den *Ovibos*-Schädel so charakteristische schmale Längsfurche vollständig erhalten.

Letztere hat bei einer Tiefe von 20 bis 22 mm eine Länge von 180 mm, während ihre Breite, d. h. der Abstand der Hornzapfen, an der schmalsten Stelle, die genau in der Mitte der Rille liegt, 23 mm beträgt. An der Rückwand des Schädels beträgt der Abstand der Ansatzflächen für die Hornzapfen dagegen 40 mm, während er sich vorn bis zu 63 mm erweitert.

Nach einer von GOTTSCHE in seinem Aufsatze über den Moschusochsen-Schädel von Dömitz gelieferten Zusammenstellung [1]) beträgt nach den bekannt gewordenen Messungen der kleinste Abstand der Hornzapfen bei m ä n n l i c h e n Moschus-Ochsen von 10 bis 15 mm, bei w e i b l i c h e n Individuen dagegen von 21 bis 25 mm. Da nun bei dem vorliegenden Schädel der kleinste Abstand 23 mm beträgt, so hat derselbe offenbar einem w e i b l i c h e n Individuum angehört. FERD. ROEMER bezeichnet die Furche beim schlesischen Exemplare als kaum fingerbreit; dasselbe stammt daher wahrscheinlich von einem Stiere. Auch der Schädel von Dömitz an der Elbe und das von ECKER beschriebene Schädel-Fragment von Langenbrunn im Donauthale [2]) gehören männlichen Thieren an.

G. SCHWARZE [3]) gibt beim *Ovibos*-Schädel vom Unkelstein am Rhein die Breite der Längenfurche zwischen den Hornzapfen an der engsten Stelle zu 17 mm an; auch dieser Schädel wird daher einem Stiere angehört haben.

Beim vorliegenden Schädel von Hameln sind die Hornzapfen selbst zum grössten Theil abgebrochen; jedoch ist an der rechten Seite noch ein Theil des breiten, abwärts gekrümmten Hornzapfens erhalten.

Die grösste Breite der Hornzapfen an der Basalfläche der Längsfurche entlang hat 160 mm, ihre grösste Dicke in der Nähe der Hinterhauptswand 60 mm betragen.

---

[1]) C. GOTTSCHE. Notiz über einen neuen Fund von *Ovibos*. Verhandlungen des Vereins für naturwissenchaftl. Unterhaltung zu Hamburg, Bd. IV, für 1877, erschienen 1879, p. 236.

[2]) A. ECKER. Zur Kenntniss der quartären Fauna des Donauthales. Zweiter Beitrag. Archiv für Anthropologie, 1878, Bd. X, p. 399 ff.

[3]) G. SCHWARZE. Die fossilen Thierreste vom Unkelstein in Rheinpreussen. Separat-Abdruck aus d. Verhandl. d. naturh. Vereins der preuss. Rheinlande etc., 13. Jahrg. (1879), p. 31.

Bei der Betrachtung der Unterseite des Schädel-Fragments fällt sofort der verhältnissmässig sehr geringe Umfang der Gehirnhöhle in die Augen; der Längendurchmesser derselben beträgt nur 105 mm und die grösste Breite derselben 90 mm. Dagegen ist die am Vorderschädel im senkrechten Durchschnitt blosgelegte, mit zahlreichen Höhlungen erfüllte obere Schädeldecke ausserordentlich stark, indem ihre Dicke ausschliesslich der Hornbasen 70 mm, einschliesslich derselben aber 90 mm beträgt.

Zu beiden Seiten der Gehirnhöhle bemerkt man sodann wieder die Ansatzstellen der Hörner, bezw. den abgebrochenen Hornzapfen der rechten Seite. Im Uebrigen verweise ich auf die Abbildungen, die nach photographischen Aufnahmen in $^1/_2$ der natürlichen Grösse angefertigt sind. (Cf. Taf. XXVI.)

In Betreff der Verbreitung der fossilen Reste des Moschus-Ochsen vermag ich den früheren Publicationen nichts Wesentliches hinzuzufügen. Aus Deutschland sind bisher 9 Funde nachgewiesen, und zwar mehr oder weniger gut erhaltene Schädel aus Schlesien (die nähere Fundstelle ist nicht bekannt), den Sandgruben des Kreuzberges bei Berlin, der Umgegend von Merseburg, Dömitz, Jena, Unkelstein am Rhein, Langenbrunn im oberen Donauthale, Moselweiss bei Coblenz[1]) und Vallendar am Rhein[2]). Dazu tritt nunmehr Hameln als zehnte Fundstelle; die Verbreitung erstreckt sich daher über ganz Deutschland und, nach den Untersuchungen von Dawkins, über Sibirien, einen grossen Theil von Frankreich und England. Dass der Moschus-Ochse noch zur Zeit des Menschen im mittleren Europa gelebt hat, ist nach den bekannten Funden in der Höhle von Thayingen höchst wahrscheinlich und auch nach den von Boyd-Dawkins nach englischen Höhlenfunden zusammengestellten Thatsachen, sowie nach den von Schaaffhausen am Schädel von Moselweiss beobachteten künstlichen Einschnitten mit Sicherheit zu folgern. Gleich dem Renthier ist der Moschus-Ochs nach der Diluvialzeit nach Norden zurückgewichen, wo er noch die entlegenen arktischen Regionen bewohnt.

[1]) H. Schaaffhausen. Verhandl. d. naturhist. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf., 1879, Jahrg. 36, Sitzungsber. p. 178. — Correspondenz-Bl. d. anthrop. Ges., 1879, p. 124 mit Abb.

[2]) Derselbe. Verh. d. naturh. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf., 1884, Jahrg. 41, Sitzungsb. p 79.

7. Ueber Paludina diluviana Kunth.

Von Herrn M. Neumayr in Wien.

Hierzu Tafel XXVII.

Seit langer Zeit war mir eine ausgesprochene Aehnlichkeit zwischen der oft genannten *Paludina diluviana* der norddeutschen Quartärbildungen und einer Gruppe glatter Paludinen mit abgeplatteten Windungen und wenig hervortretenden, gerundeten Embryonalwindungen aufgefallen, welche in den mittelpliocänen Paludinen-Schichten des südöstlichen Europa ihre Hauptverbreitung haben. Es ist das die Gruppe der *Paludina* oder *Vivipara Fuchsi* Neum., *P. Sadleri* Partsch, *P. biostraca* Brusina, *P. eburnea* Neum., *Lenzi* u. s. w.[1]) Da die in den hiesigen Sammlungen vorhandenen Stücke von *Paludina diluviana* zur Durchführung eines eingehenden Vergleiches nicht ausreichten, so wandte ich mich an Herrn Professor Dames in Berlin mit der Bitte um reichlicheres Material, für dessen Zusendung ich meinen besten Dank ausspreche.

Der Vergleich, welchen ich nun vornahm, ergab jedoch, dass die Verwandtschaft von *Paludina diluviana* mit den pliocänen Formen nicht ganz so gross ist, als ich anfangs vermuthet hatte; wohl gehören sie alle zu einer und derselben Sippe, und unter den Vorkommen aus Syrmien und aus Siebenbürgen finden sich Arten wie *Paludina Lenzi* Neum., *P. grandis* Neum., *P. alta* Neum., welche der *Paludina diluviana* nahe stehen, ohne sich aber derselben so weit zu nähern, dass eine Verwechselung möglich wäre. Die einzige Form, bei welcher eine solche geschehen könnte, ist die in den unteren Paludinen-Schichten von Moosbrunn in Niederösterreich, von Slavonien, der Insel Kos, wohl auch von Rumänien auftretende *Paludina Fuchsi* Neum. (*P. concinna* M. Hörnes, *P. loxostoma* Sandb.); allein auch hier bilden die stärkere Auftreibung der Windungen mit Ausnahme der letzten, die tiefe Einsenkung

---

[1]) Für die hier angeführten tertiären Paludinen vergleiche namentlich: Sp. Brusina. Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Croatien und Slavonien. Agram, 1874. — Neumayr und Paul. Congerien- und Paludinen-Schichten Slavoniens. Abhandl. d. geol. Reichsanstalt, Bd. VII, Heft 3, 1875. — Herbich und Neumayr. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1875, XV, p. 401.

der Nähte und der stark hervortretende Gegensatz zwischen der letzten und vorletzten Windung bei *P. Fuchsi* Unterschiede, welche eine Vereinigung unmöglich machen.

Erwiesen sich demnach hier die Beziehungen als weniger innig, als ich vermuthet hatte, so ergibt sich nach einer anderen Seite hin eine ebenso unerwartete als weitgehende Uebereinstimmung. In seinem Werke über die Geologie und Geographie der Dobrudscha erwähnt PETERS das Vorkommen von *Paludina Sadleri* aus diluvialen Ablagerungen aus der Gegend der Donaumündung[1]); unter diesem Namen fasste man damals alle die jung-tertiären Paludinen mit glatten, abgeflachten Windungen zusammen. Trotz mancher Bemühungen war es mir nicht möglich, die von PETERS gesammelten Stücke aufzutreiben, und auch sonst gelang es mir lange Zeit hindurch nicht, irgend welche Spuren einer derartigen Form von der unteren Donau zu erhalten, wie man ja bekanntlich in den europäischen Museen weit öfter Conchylien aus dem Tanganykasee oder aus Neu-Caledonien als aus den Limanen des Schwarzen Meeres zu sehen bekömmt.

Bei einem Besuche, den ich im verflossenen Sommer der herrlichen alten Benedictiner - Abtei Kremsmünster abstattete, fand ich in dem ausgezeichneten und trefflich gehaltenen naturwissenschaftlichen Museum eine grössere Sammlung von Molluskenschalen, welche ein ehemaliger Schüler der Anstalt, Herr CARL JELLINEK, an der Donaumündung bei Sulina am Strande gesammelt hatte, darunter einige Paludinen aus der Gruppe der *Paludina Sadleri;* da mir diese Suite von Interesse war, so hatte der Vorstand der Sammlung, Herr Professor P. ANSELM PFEIFFER, auf mein Ersuchen die Freundlichkeit, mir dieselbe zur Ansicht zuzusenden, wofür ich bestens danke. Die Suite kam in Wien an, wenige Tage nachdem ich mich an Herrn Prof. DAMES um Exemplare von *Paludina diluviana* gewendet hatte. Sofort bei der ersten Ansicht fiel die ungemeine Aehnlichkeit mit den norddeutschen Vorkommen in's Auge, und jetzt, nachdem reiches Vergleichsmaterial vorliegt, nehme ich keinen Anstand, die Schnecke von Sulina geradezu als *Paludina diluviana* zu bestimmen.

Allerdings ist die Uebereinstimmung keine absolute, es ist nicht mathematische Congruenz ber beiderlei Vorkommen, aber die Abweichungen sind ausserordentlich gering, und es gibt kein durchgreifendes Merkmal, nach welchem die beiderlei Vorkommen getrennt werden könnten. Bei der Wichtigkeit der

---

[1]) PETERS. Grundlinien zur Geologie und Geographie der Dobrudscha. Denkschr. der Wiener Akademie, 1867, Bd. XXVII, Abth. II, p. 127.

Frage ist es wohl nothwendig, die Merkmale etwas eingehender zu besprechen.

Zunächst ist die *Paludina* von Sulina im Durchschnitt etwas grösser als *Paludina diluviana,* allein das Verhältniss ist nur etwa derart, dass die grösseren Exemplare der letzteren mit den kleineren und mittleren der ersteren in der Grösse übereinstimmen; ein Grund zur Unterscheidung ist dadurch nicht gegeben.

Ferner wächst *Paludina diluviana* aus Norddeutschland etwas langsamer an, und dies ist vielleicht die tiefgreifendste Abweichung, allein der Unterschied ist doch an sich sehr unbedeutend und beträgt bei gleicher Grösse nur etwa $1/2$ Umgang; auch an den Stücken der einzelnen Fundorte kommen in dieser Richtung leichte Schwankungen vor; auch danach ist also eine Trennung nicht möglich.

Aehnlich verhält es sich mit den Merkmalen der äusseren Gestalt der Windungen und des Umrisses und der Stellung der Mündung; um jedoch die Bedeutung dieser Kennzeichen im vorliegenden Falle richtig beurtheilen zu können, müssen wir uns vor Allem mit den bei *Paludina diluviana* aus Norddeutschland vorkommenden Varietäten beschäftigen; schon bei oberflächlicher Betrachtung lassen sich leicht zwei Abänderungen unterscheiden, welche in ihren Extremen ziemlich erheblich von einander abweichen, aber so vollständig in einander übergehen, dass eine scharfe Scheidung unmöglich ist. Die eine, nach dem vorliegenden Materiale bei Weitem häufigere Form ist verhältnissmässig schlank, mit niedrigerer Mündung, etwas gewölbteren Windungen, tiefer eingeschnittenen Nähten, weniger ausgesprochen kegelförmigem Gesammtumriss; eine Abplattung und Einengung der letzten Windung ist wenig bemerkbar. Dieser Abänderung, welche ich var. *gracilis* nennen will, gehört das von Kunth (diese Zeitschr., 1865, Bd. XVII, t. 7, f. 8 a, b) abgebildete Exemplar an, und ein typischer Vertreter ist auf Taf. XXVII, Fig. 1 abgezeichnet. Die zweite Abänderung, var. *crassa,* ist etwas breiter, entschiedener kegelförmig, die Windungen sind flacher, die Nähte weniger tief, der letzte Umgang ist deutlicher abgeflacht, die Mündung höher; diese Abänderung wird von Kunth (l. c., f. 8 c, d), ferner von Sandberger (Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorzeit, t. 33, f. 1) abgebildet, und ihr gehört die Zeichnung auf Taf. XXVII, Fig. 9 an.

Annähernd dieselben Varietätenkreise liegen auch unter den Exemplaren der *Paludina* von Sulina vor, allein in den Zahlenverhältnissen macht sich ein auffallender Unterschied bemerkbar; var. *crassa* herrscht hier vollständig vor, von var. *gracilis* sind nur einzelne Exemplare vorhanden, während in Norddeutschland wenigstens an den Fundorten Baumgarten-

brück bei Potsdam und Bohrloch in der Brauerei Tivoli bei Berlin, von welcher fast mein ganzes Material stammt, gerade das entgegengesetzte Verhältniss besteht. Ausserdem kommt var. *gracilis* in Norddeutschland, var. *crassa* in Sulina etwas extremer ausgebildet vor. Dadurch wird nun allerdings einigermaassen ein habitueller Unterschied zwischen den beiden Fundorten hervorgerufen, dem aber kein irgend Ausschlag gebender Werth beizulegen ist; es sind fast nur Unterschiede in den Zahlenverhältnissen, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass es norddeutsche Fundorte gebe, an welchen die var. *crassa*, oder pontische, an welchen die var. *gracilis* vorherrscht.

Die Unterschiede, welche in einzelnen Merkmalen dadurch bei der Mehrzahl der Exemplare aus Norddeutschland der Mehrzahl derer von Sulina gegenüber hervorgerufen werden, brauche ich nicht nochmals aufzuzählen; es genügt zu wiederholen, dass trotzdem vollständig übereinstimmende Exemplare beiderseits vorkommen.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass bei den Stücken von Sulina die Mündung im Durchschnitte etwas schräger gestellt ist, als bei den norddeutschen Formen; allein auch in dieser Beziehung gibt es Exemplare von den beiderlei Fundorten, welche einander vollständig gleichen, und gerade dieses Merkmal ist bei der pontischen Form in hohem Grade variabel.

Als das Endergebniss dieser Zusammenstellung lässt sich angeben, dass es zwar eine Anzahl geringfügiger Merkmale gibt, welche die Mehrzahl der pontischen Exemplare von der Mehrzahl der norddeutschen unterscheidet, dass aber keine der Abweichungen durchgreift, und dass es Stücke aus den beiden verschiedenen Gegenden gibt, welche man schlechterdings nicht unterscheiden kann. Diese Thatsachen bestimmen mich, die mir vorliegende *Paludina* von Sulina mit *Paludina diluviana* zu vereinigen. Da ferner die Unterschiede zwischen extremen Exemplaren einer und derselben Fundstelle sehr viel grösser sind, als diejenigen zwischen einander ähnlichen Stücken aus verschiedenen Regionen, so ist es nicht einmal möglich, geographische Varietäten festzuhalten.

Eine Frage von Wichtigkeit, welche sich hier sofort anknüpft, ist die nach dem geologischen Alter der Paludinen von Sulina, ob dieselben diluvial oder recent sind. Peters gibt an, dass in der Dobrudscha *Paludina Sadleri* in diluvialen Ablagerungen liegt; die mir vorliegenden Exemplare sind am Ufer des schwarzen Meeres mit zahllosen anderen Conchylien zusammen aufgelesen, und fast alle gebleicht und ohne Farbe und Epidermis, wie ja das bei Stücken, die man am Strande aufliest, meistens der Fall ist; in ihrer Gesellschaft kommen

sicher recente, marine Gehäuse von *Nassa reticulata*, *Cardium rusticum (edule)*, *Venus gallina* u. s. w. in genau demselben Erhaltungszustande vor. Aus den Mündungen der Paludinen schüttelt man denselben glimmerreichen Sand, wie aus denjenigen der sicher recenten Formen, und ein Exemplar der ersteren war zwar mit einem grauen Thone erfüllt, allein dieser war ganz mit Trümmern dürrer Blätter von verhältnissmässig so guter Erhaltung durchzogen, dass man unmöglich diluviales Alter für dieselben annehmen kann. Ferner hat ein Stück Farbe und Epidermis in einer Weise erhalten, wie das bei quartären Vorkommen nicht der Fall zu sein pflegt, und bei einigen anderen ist die Epidermis zwar fast ganz verschwunden, aber kleine Fragmente derselben haben sich in den tiefen Einsenkungen der Nähte, wo sie vor Abreibung mehr geschützt waren, in auffallender Frische erhalten, und man darf daher schliessen, dass die Zerstörung der Epidermis durch mechanische Einflüsse, durch Abrollung, nicht durch die Länge der Zeit erfolgt ist.

Alle diese Gründe machen es wahrscheinlich, dass die bei Sulina gefundenen Exemplare recent sind, und dass dieselben Formen noch heute dort in süssen oder brakischen Wässern leben und von hier aus mit anderen Binnen-Conchylien, wie *Limnaeus stagnalis*, *Planorbis corneus*, *Melanopsis Esperi* u. s. w., die mit ihr zusammen gefunden werden, in's Meer gelangen.

Mögen aber auch vielleicht diese Belege nicht als ganz Ausschlag gebend betrachtet werden, so wird doch die Bedeutung der Frage dadurch gemindert, dass dieselbe Form sicher noch lebend bei Tuldscha in der Dobrudscha auftritt, wie vollständig frische, mit Epidermis, Deckel und dem vertrockneten Thiere noch ausgestattete Exemplare im Wiener zoologischen Hofmuseum beweisen; allerdings ist nur var. *crassa* vertreten, und es fehlt daher die Mannichfaltigkeit der Berührungspunkte mit den norddeutschen Exemplaren, welche der Suite von Sulina so grosses Interesse verleihen, aber über die Zugehörigkeit zu demselben Formenkreise kann kein Zweifel herrschen, und somit sind wir jedenfalls zu dem Ausspruche berechtigt, dass *Paludina diluviana* noch heute an oder in der untersten Donau lebt. Es mag hier beigefügt werden, dass die frischen Exemplare von Tuldscha dunkel olivenfarbig sind, mit drei roth-braunen Binden, von welchen auch bei den fossilen Exemplaren von Tivoli noch schwache Spuren zu sehen sind.

Welches die jetzige geographische Verbreitung der Art ist, lässt sich wohl nicht mit Bestimmtheit angeben; mir ist sie nur aus der Dobrudscha bekannt, allein es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie auch anderwärts im pontischen Gebiete vorkommt und bisher übersehen oder mit *P. fasciata* Müll.

verwechselt worden ist, mit welcher die grössten Exemplare der var. *crassa* einige Aehnlichkeit haben. Näher ist jedenfalls *P. atra* VILLA (nicht zu verwechseln mit *P. atrata*) verwandt, welche in Italien lebt und in der That unserer Art nahe steht; der wichtigste Unterschied scheint in der aufgetriebeneren Form der Mittelwindungen von *P. atra* zu liegen. Von *P. praerosa* GERSTFELDT vom Amur, mit welcher SANDBERGER *P. diluviana* vergleicht, habe ich nie ein Exemplar in Händen gehabt [1]).

Es ist sehr bemerkenswerth, dass zwei der auffallendsten Binnen-Conchylien aus Norddeutschland, *Paludina diluviana* und *Dreyssena polymorpha*, sich im Südosten, im pontischen Gebiete, erhalten haben. Wir finden dadurch wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der ehemaligen Verbreitungsgebiete und Wanderstrassen. Naturgemäss lassen sich diese Erscheinungen mit anderen in Zusammenhang bringen, welchen eine ähnliche Bedeutung zukommt; *Lithoglyphus naticoides*, der kürzlich zusammen mit *Paludina diluviana* im Diluvium bei Berlin gefunden wurde [2]), ist eine südost-europäische, namentlich im unteren Donaugebiet heimische Art. *Cyrena fluminalis* war ebenfalls in früh-diluvialer Zeit in Mitteldeutschland vorhanden, und die nächstgelegenen, nicht durch breite Mee-

---

[1]) Durch Herrn Professor v. MARTENS wurde ich freundlichst darauf aufmerksam gemacht, dass BOURGIGNAT in den Annales de Malacologie, 1870, Bd. I, p 46 ff. eine Anzahl von Paludinen von Braila an der unteren Donau beschrieben hat; abgesehen von der bekannten *Vivipara contecta* MILL. sind von demselben nur zwei, *V. acerosa* BOURG und *V. mamillata* KÜSTER bisher durch Abbildungen erläutert; die erstere, in BOURGIGNAT, Spicilèges Malacologiques, Paris 1862, t. X, f. 5, 6 gezeichnet, weicht, wie v. MARTENS erwähnt, von *Pal. diluviana* sehr erheblich ab; die zweite Art, *Viv. mamillata* KÜSTER (in MARTINI-CHEMNITZ, Conchylien-Cabinet, 2. Aufl., *Paludina*, p. 9, t. II, f. 1–5; t. IV, f. 5) ist ursprünglich aus Montenegro beschrieben und zeigt zweifellos einige Aehnlichkeit mit den grössten und breitesten Exemplaren der *Pal. diluviana* von Sulina; allein die tiefer eingesenkten Nähte, die zitzenförmige Spitze, der Mangel einer Abplattung und Einziehung an der letzten Windung, wohl auch die abweichende Färbung unterscheiden *Viv. mamillata* aus Montenegro sehr wohl. Ueberdies wird diese von KÜSTER als eine Zwischenform von *Pal. fasciata* und *Pal vivipara* (*Vivipara contecta*, *Viv. vera*) bezeichnet, was auf *Pal. diluviana* durchaus nicht passt. Ausserdem sind noch *Viv. Penchinati* BOURG., *V. subfassiata* BOURG., *V. Duboissina* MOUSSON, *V. danubialis* BOURG., *V. amblya* BOURG., *V. microlena* BOURG. von Braila angegeben, lauter Formen, die nur durch Diagnosen charakterisirt sind; eine genaue Orientirung ist unter diesen Umständen kaum möglich, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass *Paludina diluviana* mit einer oder mehreren derselben zusammenfällt; namentlich *V. subfasciata* scheint in Betracht zu kommen, doch ist eine sichere Entscheidung nicht möglich. Jedenfalls hat der Name von KUNTH die Priorität. (Anm. bei der Corr.)

[2]) GOTTSCHE. Diese Zeitschrift, 1886, p. 471.

resstrassen abgetrennten Vorkommen dieser Muschel finden sich heute in derselben Richtung am Südrande des Caspischen Meeres. In der Säugethierfauna ist das Auftreten ost-europäischer und west- oder central-asiatischer Formen im norddeutschen Diluvium bekannt, und in dieselbe Kategorie gehören die Colonieen von Steppenpflanzen, welche auch heute in der norddeutschen Ebene vorhanden sind.

Es ist das eine Gruppe mit einander verwandter Thatsachen, welche für die Beurtheilung der thiergeographischen Verhältnisse jedenfalls von grosser Bedeutung ist; weitere Folgerungen daran zu knüpfen, scheint mir bei dieser Gelegenheit nicht am Platze, da Fragen dieser Art nicht einseitig von einem Gesichtspunkte, sondern unter gleichmässiger Berücksichtigung aller Erscheinungen beurtheilt werden müssen.

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr H. Landois an Herrn C. A. Tenne.

Ueber einen ungewöhnlich grossen *Ammonites Coesfeldiensis* Schl.

Münster i. W., den 25. August 1887.

Wahrscheinlich das grösste Exemplar von einem Ammoniten gelangte dieser Tage in den Besitz des hiesigen westfälischen zoologischen Gartens. Sollten an anderen Orten vielleicht noch grössere Individuen gefunden sein, so bitten wir ergebenst um gütige Mittheilung von deren Maassen. Unser Exemplar misst im Durchmesser 1,50 m, bei einer Dicke von 35 cm. Die letzte Kammer (Wohnkammer) ist nicht mehr erhalten, sodass beim Leben des Thieres das Gehäuse noch bedeutend grösser war. Dieses Riesenexemplar wurde in einem Steinbruche des Besitzers Kortmann in der Dorfbauerschaft Seppenrade gefunden. Der Steinbruch liefert nur minderwerthige kalkhaltige Sandsteine zu Fundamentbauten. Der Ammonit lag in einer etwa 60 cm dicken Steinbank, darüber 3,40 m sandiger Mergel, 60 cm Lehm und ebensoviel Sand, also im Ganzen 4,6 m tief. Da die Umrisslinien der Loben und Sättel noch ziemlich gut erhalten sind, konnte das Exemplar als *Ammonites Coesfeldiensis* Schl. bestimmt werden. Das Gewicht des versteinerten Gehäuses beträgt 1250 kg.

Um die genauere geologische Lage unseres Riesen-Ammoniten bestimmen zu können, hatten wir uns an Herrn Nopto in Seppenrade mit der Bitte gewandt, doch in dem Steinbruche nach Belemniten zu suchen. Nopto fand an der Fundstelle mehrere derselben, im Ganzen sechs. Sie konnten mit Sicherheit als *Belemnites mucronatus* bestimmt werden. Fünf derselben gehörten älteren Exemplaren an, mit folgenden Maassen:

No. I. 74 mm lang, oben 13 mm dick,
No. II. 62 „ „ „ 9 „ „
No. III. 60 „ „ „ 11 „ „
No. IV. Unteres Ende nur erhalten, 34 mm lang,
No. V. „ „ „ „ 24 „ „
No. VI. Ein jüngeres Exemplar, 28 mm lang, 6 mm dick.

Die obersten Bildungen unserer westfälischen Kreideformation, das Obersenon, gliedert sich nach den Angaben der geologischen Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, bearbeitet von Dr. H. v. Dechen, in die Zone des *Heteroceras polyplocum*, in die mittlere des *Ammonites Coesfeldiensis* und in die untere Zone der *Becksia Soekelandi.*

Demnach wäre das geologische Alter unseres Riesen-Ammoniten genau festgestellt.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juli 1887.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. E. A. Wülfing,
vorgeschlagen durch die Herren Cohen, Deecke und Dames,

Herr Weiss sprach über das ligurische Erdbeben, dessen erste und heftigste Stösse der Redner bei seinem Aufenthalte an der Riviera miterlebt hatte. (Cf. den Aufsatz in diesem Heft pag. 529.)

Herr Scheibe legte vor und besprach einige neue Erwerbungen der Mineralogischen Sammlung der königl. Berg-Akademie:

1. Die vorgelegten Krystalle des Eisenglanzes von Elba zeichnen sich durch Flächenreichthum aus. Neben den vorherrschenden und den Typus bestimmenden Gestalten $R \,.\, {}^1/_4R \,.\, {}^4/_3P2$ treten auf die Rhomboëder: ${}^1/_2R \,.\, -5R \,.\, -2R \,.\, -R \,.\, -{}^7/_{10}R \,.\, -{}^2/_5R \,.\, -{}^1/_8R$, die Pyramide 2ter Ordn. ${}^{10}/_3P2$, die Säule $\infty P2$ und das Skalenoëder ${}^2/_5R3$. Das Symbol eines beiderseits von $-2R$ liegenden Skalenoëders konnte noch nicht bestimmt werden. — Ein anderer Eisenglanzkrystall zeigt neben ${}^1/_4R \,.\, R \,.\, {}^4/_3P2$ in der Zone $R : {}^4/_3P2$ zwei Formen, für welche die Symbole ${}^2/_5R3$ und ${}^9/_{77}R11$ $(= {}^1/_6a : {}^1/_{11}a : {}^1/_5a : {}^9/_{77}c)$ gefunden wurden.

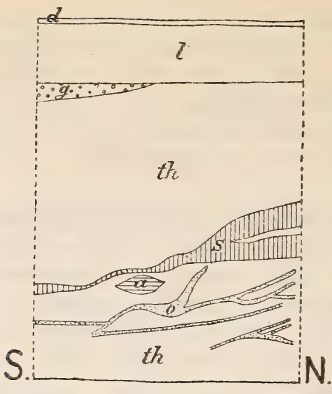
2. Die Quarze aus dem Granit von Baveno sind meist klein und zeigen ausser Säule, Dihexaëder und Rhombenflächen über letzteren auf den Dihexaëderflächen theils rechts, theils links die Trapezflächen $(= {}^1/_3 a : {}^1/_5 a : {}^1/_2 a : {}^1/_3 c) = + {}^5/_3 P {}^5/_2$. An einem Krystall tritt sehr schmal eine Fläche des nächsten stumpferen Dihexaëders $(a : {}^1/_2 a : a : {}^1/_2 c) = + P2$ auf.

3. In Truskaviec bei Drohobycz (Regbez. Lemberg, Galizien) wurde vor einigen Jahren in 21 m Tiefe in den Ozokerit führenden grauen Thonschiefern und Mergeln Schwefel gefunden, der in Schnüren das Gestein durchzog und in Hohlräumen auskrystallisirt war. Die Krystalle waren klein (meist kaum 5 mm gross) und seltener honiggelb gefärbt und dann von der gewöhnlichen Form $P . {}^1/_3 P . P\breve{\infty} . 0P$. Viel häufiger waren sie schwarz, fast undurchsichtig, zeigten lebhaften, metallähnlichen Diamantglanz und waren spitz-oktaëdrisch gestaltet durch alleiniges Auftreten von P. Auf ihnen sass gewöhnlich Aragonit in zierlichen Viellingen. Die dunkle Färbung der Schwefelkrystalle war durch einen Kohlenwasserstoff bewirkt. Man hielt dieses 2 m mächtige Schwefelvorkommen für Liegendes der Ozokeritlagerstätte.

Neuerdings erhielt die kgl. Bergakademie durch die Güte des Herrn Wyczynski sowohl derben Schwefel in Ozokerit eingeschlossen, wie auch Schwefelkrystalle, die von Ozokerit umschlossen gewesen sind. Der derbe Schwefel stammte aus 4 m, die Krystalle aus ungefähr 7 m Tiefe von einem Punkte, der südlich von jenem liegt, an dem die schwarzen Krystalle sich fanden. Die rein gelbe Farbe und noch mehr die ausserordentliche Aehnlichkeit der neueren Krystalle mit jenen von Perticara in der Romagna sind auffällig. Die Krystalle zeigen die Formen $0P . P . {}^1/_3 P . P\breve{\infty}$, sind ringsum ausgebildet und haben bis 3 cm Durchmesser.

Für das Schwefelvorkommen, aus dem die neueren Krystalle stammen, ist nachgewiesen, dass dasselbe in Form eines Lagers im miocänen grauen Schieferthon und Mergel in ca. 7 m Tiefe und, soweit die bisherigen Aufschlüsse es beurtheilen lassen, ausschliesslich im Hangenden des eigentlichen Erdwachsvorkommens auftritt. Die Lagerstätte streicht ost-westlich und fällt flach, theilweise auch steiler nach Süden ein. Der Schwefel kommt hier in Sandform, in kleineren Krystallen lose und auch in Drusen in Mergelknollen vor. Stellenweise ist er eingeschlossen von Erdwachs. Aragonit tritt nesterweise auf. Das umstehende Profil erläutert die Verhältnisse.

Nach den neuesten Angaben des Herrn Wyczynski ist es nunmehr zweifelhaft, ob sich der Fundpunkt der schwarzen,



d = Dammerde. l = gelber Letten. g = Schotter.
th = grauer Schieferthon (Miocän). s = Schwefel.
o = Ozokerit. a = Aragonit

spitzen Schwefelkrystalle wirklich im Liegenden des Erdwachslagers befindet und ob nicht vielleicht das eigentliche Erdwachsgebirge kegelförmig gestaltet ist und die Erdwachslagerstätte nach Norden steil einfällt, sodass der schwarze, bei 21 m Tiefe gefundene Schwefel, auch aus dem Hangenden stammt. Die fortschreitenden Arbeiten werden dies klar stellen.

Herr Koken sprach über einige paläozoische Pleurotomariiden; der Vortrag wird demnächst als Aufsatz erscheinen.

Herr Frech sprach über die paläozoischen Schichten der Ostalpen, deren Fauna und Stellung. Der Vortrag ist für das folgende Heft als Aufsatz bestimmt.

Der Schriftführer legte sodann zwei Photographien von Gletschertöpfen bei Itzehoe in Holstein vor und verlas einen darauf bezüglichen Brief des Mitgliedes O. Zeise; vergl. den Aufsatz No. 1 in diesem Heft.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Dames. Tenne.

2. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. August 1887.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende machte der Gesellschaft Mittheilung von dem Tode des Herrn VON GRODDECK und widmete ihm warme Worte der Erinnerung.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr stud. rer. nat. KARL EHRENBURG aus Leipzig, vorgeschlagen durch die Herren ZIRKEL, CREDNER und BECKER,

Der Vorsitzende verlas ein Schreiben des Herrn N. VON KOKSCHAROW, welches für die an ihn gerichtete Adresse zum 50jährigen Dienstjubiläum dankt, und ferner ein Schreiben der Societa geologica italiana, welches anzeigt, dass die Herbstversammlung vom 12. — 15. September stattfinden wird, und zur Theilnahme an derselben auffordert.

Vorgelegt wurden sodann die für die Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten.

Herr SCHEIBE sprach über Magneteisen aus dem Habachthal (Pinschgau).

Die Krystalle des Magneteisens sitzen auf Epidot. Sie sind klein, glänzen aber lebhaft und zeigen oktaëdrischen Typus. Neben dem vorherrschenden Oktaëder treten in der Regel zwei Achtundvierzigflächner auf, die am Magneteisen noch nicht beobachtet wurden. Sie sind beide isogonal und besitzen die Symbole ($^1/_5$ a : $^1/_4$ a : $^1/_3$ a) = $^5/_3$ O $^5/_4$ und ($^1/_{13}$ a : $^1/_{11}$ a : $^1/_9$ a) = $^{13}/_9$ O $^{13}/_{11}$. Einer von beiden tritt stets gegen den anderen zurück. Seltener findet sich ein Pyramidenwürfel, welcher die mittleren Kanten des Achtundvierzigflächners $^5/_3$ O $^5/_4$ gerade abstumpft; er besitzt das Symbol (a : $^5/_4$ a : ∞ a) = ∞ O $^5/_4$. Ausserdem tritt der Würfel untergeordnet auf.

Herr HAUCHECORNE legte eine Suite von Mineralproducten vor aus den hangenden Thonen der Braunkohlengruben von Dux. Es waren hauptsächlich Ammoniakalaun, gebrannte Schiefer mit Pflanzenabdrücken, Porzellanjaspis, ferner Eisenkies, Gyps, sowie auch Markasit.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
HAUCHECORNE.	EWALD.	TENNE.

3. Vier und dreissigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Bonn.

Protokoll der Sitzung vom 26. September 1887.

Herr Rauff begrüsste die Versammlung namens der Geschäftsführung mit folgender Anrede:

Hochverehrte Versammlung!

Es ist mir der ehrenvolle Auftrag geworden, die 34. allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in unserer schönen rheinischen Musenstadt zu empfangen und zu begrüssen.

So sehr mich das bisher durch nichts gerechtfertigte Vertrauen, das Sie mir durch Ihren Auftrag, die Geschäfte Ihrer Versammlung zu führen, entgegenbringen, so sehr mich dieses Vertrauen ehrt und freudig erhebt, so sind doch meine Gefühle an dieser Stelle keine unvermischten und ungetrübten. Denn, meine Herren, ich kann nicht einen Augenblick vergessen, dass doch nur ein uns allen gleich schmerzlicher Umstand mir die hohe Ehre giebt, hier zuerst zu Ihnen zu sprechen. Das Vergnügen darüber, Ihnen meine schwachen Kräfte hier ganz widmen zu können, wird fast erstickt durch das Gefühl der Wehmuth, das mich wie Sie alle in gleichem Maasse ergreift und durchdringt darüber, dass der Gesundheitszustand Sr. Excellenz des Herrn Dr. von Dechen, Ihres gewählten ersten Geschäftsführers, demselben leider nicht erlaubt, die Hoffnungen zu erfüllen, die Sie noch im vorigen Jahre bei seiner Wahl an seine sonst unermüdliche und unbesiegliche Rüstigkeit und Frische knüpften.

Wie sehr schmerzlich es Excellenz von Dechen ist, unserer Versammlung fern bleiben zu müssen, brauche ich Ihnen, meine Herren, obschon ich dazu beauftragt bin, nicht auszuführen, denn Sie wissen, dass Bonn auf seinen ausdrücklichen Wunsch in Darmstadt für die diesjährige allgemeine Versammlung gewählt wurde, Sie wissen alle, dass er mit seine höchsten Interessen der Deutschen geologischen Gesellschaft seit ihrem Gründungsjahre an unausgesetzt gewidmet und entgegengebracht hat, Sie wissen, in welchem Maasse, mit welchem Eifer, welcher Hingebung und Aufopferung er stets für die Gesellschaft gewirkt und ihr Gedeihen gefördert hat.

Aber das bestimmte Gebot des Arztes lautet auf gänzliche Enthaltung von allen ihn anstrengenden oder aufregenden Geschäften und Arbeiten, und so müssen wir leider unsern hochverehrten Altmeister entbehren, und Sie müssen leider sei-

nen herzlichen Willkommengruss, den er Ihnen entbietet, und den Ausdruck seiner Theilnahme und lebhaftesten Wünsche für das Gelingen unserer diesjährigen Versammlung durch mich entgegennehmen.

Meine Herren, ich hätte nicht gewagt und hätte unter diesen Umständen nicht wagen dürfen, die Geschäfte Ihrer Versammlung zu besorgen, wenn mich nicht meine Bonner Freunde und vor Allem mein hochverehrter Lehrer und väterlicher Freund, Herr Geheheimrath vom Rath, auf das freundlichste und wohlwollendste unterstützt hätten, denen und dem ganz vorzüglich ich mich zu grösstem Danke verpflichtet halte.

Das Programm, das wir Ihnen vorgeschlagen haben, wird, wie wir hoffen, Ihren Beifall gewinnen. Bei Aufstellung desselben hatten wir den Wunsch, Ihnen das geologisch Bemerkenswertheste und zugleich landschaftlich Sehenswürdigste zu zeigen. Die Auswahl war nicht ganz leicht, denn unsere Gegend ist ja überreich an wissenschaftlich Interessantem und an unerreichten Schönheiten der Natur. Uns leitete ferner der Gedanke dabei, den Mineralogen und Petrographen wie den Geognosten und Paläontologen in gleicher Weise zu befriedigen. Möge es uns gelingen!

Die Stadt Bonn, meine Herren, wird Ihnen gewiss einen angenehmen Eindruck hinterlassen, und Sie werden ihren Ruhm begründet finden. Seit dem Jahre 1872, da Sie zum ersten Male in unserer Stadt versammelt waren, hat sie sich ganz ausserordentlich zu ihrem Vortheile verändert. Wir verdanken das nicht zum wenigsten unserem langjährigen, hochverehrten Herrn Oberbürgermeister, der durch seine Gegenwart und Theilnahme an unserer Versammlung als officieller Herr Vertreter der Stadt ausserdem bekundet, ein wie hohes Interesse die Stadt und der Herr Oberbürgermeister persönlich an den geistigen und wissenschaftlichen Vorgängen innerhalb ihrer Mauern nehmen.

Einen gleich innigen, einen besonders innigen Antheil bringen unsern Bestrebungen und Zielen das hiesige Königliche Oberbergamt und unsere hehre Mutter der Weisheit, die Universität Bonn durch ihre hier anwesenden Vertreter, Herrn Berghauptmann Brassert und Seine Magnificenz Herrn Professor Bona Meyer, entgegen.

In diese behaglichen und würdigen Räume hat uns die Bonner Lesegesellschaft mit liebenswürdigster Zuvorkommenheit zu Gast geladen, und wir fühlen uns deshalb derselben und namentlich ihrem verehrten Vorstande ganz besonders verbunden und zu Dank verpflichtet.

Wärmsten Dank dann ferner, meine Herren, haben wir

auch unserem Naturhistorischen Vereine für Rheinland und Westfalen, seinem Vorsitzenden Exc. VON DECHEN, und namentlich seinem Vice-Präsidenten Herrn Geheimrath FABRICIUS auszusprechen, der durch eine reiche Freigiebigkeit es uns ermöglicht hat, eine Festschrift für diese Versammlung vorzubereiten. In gleicher Weise will Sie Herr Geheimrath VOM RATH durch eine Festgabe erfreuen.

Der freundlichen Einladung des Herrn Commerzienraths VOM RATH nach seiner Villa in Mehlem heut Nachmittag Folge zu leisten, wird uns allen eine besondere Ehre und ein besonderes Vergnügen sein.

So, meine Herren, mit der Bitte um Ihre Nachsicht und Ihre mir unentbehrliche Unterstützung in diesen Tagen, und mit dem lebhaften Wunsche, dass auch das Wetter uns so begünstige, dass Sie erkennen mögen, wie in dem reichen Kranze der landschaftlichen Schönheiten, die unser Vaterland schmükken, unsere Gegend und namentlich unser Siebengebirge eine der schönsten und duftigsten Blüthen ist, rufe ich Ihnen ein herzliches „Willkommen in Bonn“ und „Glückauf“ zu.

Auf Vorschlag des Herrn BEYRICH wurde Herr FERD. ROEMER zum Vorsitzenden gewählt, welcher die Wahl annahm.

Zu Schriftführern wurden ernannt die Herren GOTTSCHE (Hamburg), SCHULZ und WOLLEMANN (Bonn).

Es begrüsste die Versammlung darauf Herr Oberbürgermeister DÖTSCH im Namen der städtischen Collegien, Herr Berghauptmann Dr. BRASSERT seitens des Oberbergamts und der derzeitige Rektor der Universität, Prof. J. B. MEYER namens der Universität.

Herr Geh. Rath FABRICIUS (Bonn) überreichte dann im Auftrage des Naturhistorischen Vereins von Rheinland und Westfalen den Theilnehmern an der Gesellschaft Festschriften und lud zum Besuch der am 1. und 2. October stattfindenden Herbstversammlung des Vereins, sowie der im Vereinshause aufgestellten Sammlungen ein.

Die Festschrift des Vereins enthält: 1. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen sowie einiger angrenzenden Gegenden von Dr. H. VON DECHEN und Dr. HERMANN RAUFF; 2. Unterdevonische Crinoiden von Dr. OTTO FOLLMANN (mit 2 Tafeln); 3. Geognostische Uebersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe im Oberbergamtsbezirk Bonn, sowie der Fürstenthümer Waldeck

und Pyrmont von Dr. Eugen Schulz. Bei der Vertheilung bemerkte Herr Rauff, dass zu dem Literatur-Verzeichniss im nächsten Jahre noch ein vollständiges Sachregister erscheinen und den Theilnehmern an der Versammlung nach Ausweis der Präsenzliste dann zugehen wird.

Herr vom Rath (Bonn) vertheilte eine von ihm persönlich der Versammlung gewidmete Arbeit und forderte zum Besuch der Universitäts-Sammlungen in Poppelsdorf auf, durch welche er die Führung bei der Abwesenheit der Directoren, Prof. Laspeyres und Prof. Schlüter, freundlichst übernommen hatte.

Herr Beyrich legte sodann den Cassenabschluss des Schatzmeisters vor und bat um Ernennung von zwei Rechnungs-Revisoren. Herr Amtsrath Struckmann (Hannover) und Herr Dr. J. G. Bornemann sen. (Eisenach) übernahmen, durch den Vorsitzenden aufgefordert, die Revision.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergingenieur H. Iselin aus Basel,
vorgeschlagen durch die Herren A. Schenck, Chelius und Tenne;

Herr Dr. Carl Busz aus Bonn,
vorgeschlagen durch die Herren G. vom Rath, Rauff und Bauer;

Herr Alfred Harker, M. A., aus Cambridge,
vorgeschlagen durch die Herren Renard, Gosselet und Lossen.

Herr A. Streng (Giessen) berichtete:

1. Ueber die Dolerite von Londorf. Vortragender schildert unter Vorzeigung zahlreicher Belegstücke das Vorkommen der Doleritströme in den Steinbrüchen von Londorf, die prachtvollen Oberflächenformen, die denjenigen der noch thätigen Vulkane völlig gleichen, die glasige Erstarrung der Dolerite an ihrer Oberfläche, die Verwitterung des Doleritglases zu einer braunen wasserhaltigen, Palagonit-ähnlichen Substanz, in welcher die noch unverwitterten, ringsum ausgebildeten Krystalle von Plagioklas, Olivin und Augit ausgeschieden sind und davon leicht getrennt werden können, endlich die grobkrystallinische Beschaffenheit derjenigen Stellen des Dolerit, die von Blasenschwärmen durchzogen sind.

2. Ueber die Verwitterung der basaltischen Gesteine des Vogelsberges. Vortragender beschrieb zu-

nächst kurz die Bildung der Basalteisensteine in dem von Eisen befreiten Verwitterungsproduct der Basalte, ferner die durch das Auslaugen der Kieselerde bewirkte Bildung eigenthümlicher Hornsteinknauer theils im verwitterten Basalt, theils in dem ihn unterteufenden tertiären Thon. Hand in Hand mit der Auslaugung der Kieselerde geht häufig die Bildung von eisenhaltigem Bauxit, der den letzten Rückstand der Zersetzung mancher Basalte zu bilden scheint. Es ist zu vermuthen, dass auch bei der Verwitterung anderer Gesteine sich Aluminium-Hydroxyd bilden und den übrigen Verwitterungsproducten beimengen wird. Es liesse sich dadurch auch die Eigenschaft mancher Bodenarten erklären, aus den Lösungen gewisser Salze diese letzteren niederzuschlagen (Absorptionsvermögen der Bodenarten). Auch hier wurden zahlreiche Belegstücke vorgezeigt.

Herr Gottsche (Hamburg) sprach über die obere Kreide von Umtamfuna an der Küste von Süd-Natal. Das von Ch. L. Griesbach an Ort und Stelle gesammelte Material, welches im naturhistorischen Museum zu Hamburg aufbewahrt wird, ist nach einer neuerlichen Revision reichhaltiger, als Griesbach's Angaben in Quart. Journ. London geol. Soc., 1871, p. 54 vermuthen lassen. Die Molluskenfauna beläuft sich auf 61 Arten, von denen 37 aus der Kreide Indiens bekannt sind. Die Mehrzahl der Cephalopoden ist mit Arten der Ootatoor-group, die Mehrzahl der Gastropoden mit solchen der Trichinopoli-group identisch, während einige Pelekypoden, Echinodermen und der wichtige *Ammonites (Haploceras) Gardeni* Baily auf Arrialoor hinweisen. Es würden somit die Kreideablagerungen von Umtamfuna trotz ihrer verschwindenden Mächtigkeit der ganzen Schichtenfolge vom Ootatoor bis in's Arrialoor, also der ganzen oberen Kreide mit Ausschluss etwa des Obersenon entsprechen.

Darauf legte Derselbe ein Geschiebe von hellgelbem, mergeligem Dolomit mit *Eurypterus Fischeri* Eichw. vor, welches Herr stud. Stolley bei Kiel gesammelt hat. Der Kopf (18 mm lang, 26 mm breit) ist beinahe vollständig erhalten, ebenso das erste schmale Thoracalglied. Das folgende Segment ist weggesprengt, bis auf den Abdruck eines Theils der Unterseite resp. des Operculums. Dames hat bereits (diese Zeitschrift, XXX, p. 687) 1878 ein derartiges Geschiebe von Königsberg beschrieben und auf den obersilurischen *Eurypterus*-Horizont von Rootziküll auf Oesel zurückgeführt; aber ausserhalb Ostpreussens sind die Oesel'schen *Eurypterus*-Dolomite bisher nicht als Geschiebe beobachtet.

Derselbe legte endlich die Molluskenfauna des Mitteloligocäns von Itzehoe vor. Seit der ersten Mittheilung über diesen Gegenstand (Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie, 1887, p. 573) sind durch zwei Excursionen des Vortragenden, sowie durch eine Excursion des Herrn Dr. H. Haas, welcher das von ihm gesammelte Material dem Redner freundlichst zur Verfügung gestellt hatte, weitere 30 Arten von Mollusken bekannt, sodass die Liste der Arten von Itzehoe jetzt folgendermaassen lautet:

1. *Murex Pauwelsi* Kon.,
2. *Tiphys pungens* Sol.,
3. — *fistulosus* Broc.,
4. *Trilonium* sp. nova (aff. *semilaeve* und *Philippii)*,
5. *Cancellaria evulsa* Sol.,
6. — cf. *granulata* Nyst,
7. *Pyrula concinna* Beyr.,
8. *Fusus* cf. *Mitgaui* Koen.,
9. — *scabriculus* Phil.,
10. — *erraticus* Kon.,
11. — *rotatus* Beyr. (beide var.),
12. — *Waelii* Nyst,
13. — *elongatus* Nyst,
14. — *elatior* Beyr.,
15. — *multisulcatus* Beyr.,
16. — cf. *robustus* Beyr.,
17. *Pisanella semiplicata* Nyst.
18. *Cassis Hertha* Spey.,
19. *Cassidaria depressa* Buch,
20. *Ancillaria Karsteni* Beyr.,
21. *Conus Semperi* Spey.,
22. *Pleurotoma turbida* Sol.,
23. — *Koninckii* Nyst,
24. — *laticlavia* Beyr.,
25. — *Selysii* Kon.,
26. — *Duchasteli* Nyst,
27. — *regularis* Kon.,
28. — *Volgeri* Phil.,
29. — *intorta* Broc.,
30. *Borsonia plicata* Beyr..
31. *Voluta fusus* Phil.,
32. *Cypraea Beyrichii* Koen.,
33. *Natica Nysti* d'Orb.,
34. *Cerithiopsis Meyeri* Böttg. (*quadriculcata* Beyr. non Lk.),
35. *Aporrhais speciosa* Schl.,

36. *Scalaria inaequistriata* Koen.,
37. — *pusilla* Phil.,
38. — *intumescens* Koen.,
39. *Dentalium Kickxi* Nyst,
40. — *fissura* Lk.,
41. *Tornatella globosa* Beyr.,
42. *Orthostoma terebelloides* Phil.,
43. *Bulla Seebachii* Koen.,
44. *Aturia Aturi* Bast.,
45. *Pectunculus Philippii* Desh.,
46. *Nucula Chasteli* Nyst,
47. — *?peregrina* Desh.
48. *Leda Deshayesana* Duch.,
49. *Cryptodon unicarinatus* Nyst,
50. *Cyprina rotundata* Braun,
51. *Psammobia? nitens* Desh.,
52. *Corbula gibba* Olivi,
53. *Neaera clava* Beyr.,
54. *Teredo anguina* Sandbg.

Itzehoe schliesst sich daher in der Zusammensetzung seiner Fauna trotz kleiner Abweichungen voll und ganz an die übrigen norddeutschen Thon - Localitäten des marinen Mitteloligocäns an.

Herr Denckmann legte Proben von der Oberfläche eines Diabas mit Abkühlungs-Erscheinungen vor.

Die betreffenden Stücke entstammen der hangenden Contactfläche eines Diabas mit umgewandelten Culmschiefern, etwa 100 m südlich der Herborn-Seelbacher Mühle bei Herborn.

Dort zeigt die Oberfläche des Diabas ganz dieselben wulstig-knorrigen und wulstig-tauförmigen Flusserscheinungen, wie sie Herr Prof. Streng zuvor von den Londorfer Doleriten vorgelegt hat, und die zwei vorgelegten Diabasstücke zeigen eine unverkennbare Analogie mit den beiden zum Vergleich dabei gelegten Londorfer Stücken.

Das Gestein des Diabas sieht auf der Oberfläche schlackig aus und wird von Blasenräumen durchzogen. Nach Innen zu ist es zunächst sehr feinkörnig. Proportional mit der Entfernung von der Oberfläche nimmt die Häufigkeit der Blasenräume ab, und wird das Korn beträchtlich grösser, wie an einer Gesteinsprobe, welche 1 m unterhalb der Oberfläche geschlagen wurde, zu ersehen. Auf der Oberfläche beobachtet man kleine, in Brauneisenstein umgewandelte Schwefelkies-Krystalle. Die Blasenräume des Gesteins sind zum Theil mit Mangan - haltigem Mulm ausgefüllt.

Die starke Verwitterung des fraglichen Diabas von der

Aussenfläche und von den Rändern der Kluftflächen her nach Innen zu lässt leider eine genaue mikroskopische Untersuchung der schlackigen Oberfläche als aussichtslos erscheinen[1]).

Die Aufschlüsse waren für die Beobachtung der im Vorstehenden besprochenen Abkühlungs-Erscheinungen äusserst günstig, da die Oberfläche des Diabas auf über 100 m Erstreckung im Streichen entweder ganz entblösst, oder nur von einer dünnen Lage Contactgesteins bedeckt war. Ausserdem war an der dem Mühlbache zu liegenden Seite der Diabaskuppe etwas Gestein fortgebrochen, sodass auch der allmähliche Uebergang von ganz feinem zu gröberem Korne gut beobachtet werden konnte. Hier mag noch erwähnt werden, dass Herr Prof. Holzapfel wenige Tage, nachdem er mit Herrn Prof. Kayser und dem Vortragenden die Beobachtungsstelle besucht hatte, ganz ähnliche Flusserscheinungen an Diabas im Feldbacher Wäldchen bei Dillenburg beobachtet hat.

Herr E. Kayser (Marburg) sprach über die geologische Stellung der hessisch-nassauischen Tentaculiten-Schiefer.

Dieselben stellen ein im südöstlichen Theile des rheinischen Schiefergebirges weit verbreitetes, namentlich aber im hessischen Hinterlande, dem Waldeck'schen und der Dillgegend mächtig entwickeltes Schichtensystem dar, welches überwiegend aus Thonschiefern, daneben aber auch aus Dachschiefern, Kieselschiefern, Adinolen, Quarziten, Grauwacken, verschiedenartigen Kalksteinen, sowie mitunter Schalsteinen zusammengesetzt ist.

Koch stellte zuerst einen Theil der hierher gehörigen, von früheren Autoren meist zum Culm gerechneten Schiefer unter dem Namen „Bandschiefer" zum Mitteldevon. Später wies dann der Vortragende auf die nahen Beziehungen der Tentaculiten-Schiefer zu den *Orthoceras*-Schiefern hin; und in der

[1]) Herr Dr. R. Brauns untersuchte Dünnschliffe eines leidlich frischen Gesteinsstückes, etwa 5 cm unter der Oberfläche entnommen, und war so gütig, mir die Resultate mitzutheilen: Das Gestein ist ein mittelkörniger Feldspath-Diabas; von den Bestandtheilen ist im Dünnschliff aus einem nahe der Oberfläche entnommenen Splitter nur noch der Feldspath deutlich zu erkennen, welcher noch auffallend frisch ist und die Zwillingsstreifung erkennen lässt. Augit ist in frischem Zustand nicht vorhanden; grüne, chloritische Substanz, die Zwischenräume zwischen den Feldspathleisten ausfüllend, ist reichlich vertreten und wird aus dem Augit entstanden sein. Andere Körner deuten durch ihren Umriss, die gelbgrüne Farbe und ihre unregelmässig faserige Structur auf die frühere Anwesenheit von Olivin hin. Apatit ist spärlich. Kalkspath als secundäres Product ist in kleinen Hohlräumen ausgeschieden und gibt sich schon durch das Aufbrausen des Gesteins nach dem Befeuchten mit Salzsäure zu erkennen.

That sind diese Beziehungen so enge, dass man den *Orthoceras*-Schiefer nur als eine besondere Ausbildungsform der Tentaculiten-Schiefer ansehen kann. Ueberall nämlich, wo die Tentaculiten-Schiefer, die in der Regel ausser den charakteristischen, oft zu Milliarden angehäuften Tentaculiten nur wenige andere gut erhaltene Versteinerungen enthalten, solche einschliessen, da sind es die auch im *Orthoceras*-Schiefer vorkommenden Petrefacten (besonders Goniatiten, Orthoceren, Trilobiten).

Die rheinischen *Orthoceras*-Schiefer sind jetzt als dem Mitteldevon angehörig erkannt worden. Der Vortragende stellte dieselben in seiner Arbeit über das Rupbachthal den *Calceola*-Schiefern der Eifel gleich und nahm die nämliche Stellung auch für die Tentaculiten-Schiefer in Anspruch. Allein die von ihm in den letzten Jahren im Dillenburg'schen und im hessischen Hinterlande ausgeführten Untersuchungen machen eine Erweiterung jener Classification nöthig, da sie gezeigt haben, dass in den genannten Gegenden die Tentaculiten-Schiefer meist für sich allein das ganze Mitteldevon vertreten, woraus sich ergibt, dass nur ein Theil der Tentaculiten- (bezw. *Orthoceras*-) Schiefer den *Calceola*-Schiefern entsprechen kann, während ein anderer Theil ein Aequivalent des Stringocephalen-Kalkes darstellen muss.

Diese für die Geologie des fraglichen Gebietes so wichtige Thatsache ergibt sich aus zahlreichen Profilen auf beiden Flügeln der Dill-Mulde, im östlichen Theile der Lahn-Mulde und im hessischen Hinterland mit grosser Bestimmtheit. Ueberall zeigt sich, dass das Liegende der Tentaculiten- und *Orthoceras*-Schiefer von Ober-Coblenz-Schichten, ihr Hangendes aber von oberdevonischen Gesteinen gebildet wird, mit welchen letzteren sie oft durch ganz allmähliche petrographische Uebergänge verknüpft sind. Auch die Beschaffenheit gewisser, den Tentaculiten-Schiefern eingelagerter Eruptivgesteine (Lahnporphyr [C. Koch] und Paläoporphyrit [Lossen]) kann als ein weiterer Beweis für das mitteldevonische Alter der fraglichen Schiefer angesehen werden, da jene Gesteine weiter westlich, an der mittleren Lahn, überall in inniger Verknüpfung mit mitteldevonischem Schalstein und Stringocephalen-Kalk auftreten.

Mit der grossen Mächtigkeit der einem langen geologischen Zeitabschnitt entsprechenden Tentaculiten-Schiefer steht es im Einklang, dass ihre Fauna keineswegs in allen Horizonten die gleiche ist. Dies zeigt sich deutlich im Rupbachthale, bei Wissenbach etc., wo übereinander zwei wesentlich verschiedene Cephalopoden-Faunen vorkommen, nämlich 1. die tiefere Fauna der Grube Königsberg bezw. Lampertsberg und 2. die höhere der Grube Langscheid bez. Escheburg. Der Vortragende sieht

in 1. ein ungefähres Aequivalent der *Calceola* - Schichten, in 2. dagegen ein solches des Stringocephalen-Kalks. Die Schiefer von Langscheid - Escheburg entsprechen zugleich den dem oberen Mitteldevon angehörigen Goslarer Schiefern des Oberharzes, eine Gleichstellung, auf welche auch eine Reihe gemeinsamer Goniatiten-Arten *(G. Jugleri, G. occultus, G. vernarhenanus)* hinweisen.

Aus dem mittel-devonischen Alter der hessisch - nassauischen Tentaculiten-Schiefer ergibt sich aber weiter ein gleiches Alter auch für einen grossen Theil der „hercynischen" Kalke Hessens und Nassaus. Der Vortragende hat bei seinen Kartenaufnahmen im Dillenburg'schen ausser den schon bekannten noch einige neue Vorkommen solcher Kalke entdeckt und überall gefunden, dass dieselben Einlagerungen im Tentaculiten-Schiefer, zuweilen in sehr hohem Niveau des letzteren bilden, wie dieses besonders vom bekannten Bickener Hercyn - Kalk gilt [1]). Es muss daher auch ein Theil dieser Kalke in's Ober-Mitteldevon gestellt werden, und auch hierfür geben die drei oben genannten, im Kalk von Bicken und Günterod vorkommenden Goniatiten-Arten, ausserdem aber auch der mit diesen Goniatiten zusammen vorkommende — übrigens auch im Hercyn-Kalk von Wildungen auftretende — *Stringocephalus Burtini* interessante und wichtige Fingerweise.

Auf eine Anfrage des Herrn Beyrich, ob die Tentaculiten der fraglichen Schiefer bereits bestimmt und mit den in anderen Horizonten vorkommenden verglichen seien, antwortete der Redner, dass leider der Erhaltungszustand der Tentaculiten meist so ungünstig sei, dass eine genauere specifische Bestimmung auf grosse Schwierigkeiten stosse. Es müsse daher noch dahingestellt bleiben, welche Arten von *Tentaculites* und *Styliola* in den fraglichen Schiefern vorhanden seien und wie es sich mit der verticalen Verbreitung derselben verhalte. Vorläufig könne er nur sagen, dass die verbreitetste Form mit *Tentaculites sulcatus* A. Roemer übereinzustimmen scheine.

---

[1]) Es liegen bei Bicken mit gleichem südöstlichem Einfallen übereinander: grauer Hercyn-Kalk bezw. Schiefer, schwarzer Kalk mit *Goniatites intumescens*, grauer Clymenien - Kalk und darüber endlich noch einmal Hercyn-Kalk. C. Koch glaubte diese Verhältnisse zuletzt (diese Zeitschr., 1881, p. 520) durch Annahme einer grabenartigen Versenkung von Oberdevon - Kalken — die Clymenien - Schichten waren ihm noch unbekannt — in hercynische Kalke erklären zu sollen. In Wirklichkeit liegt aber eine regelmässige Folge vom oberen Mitteldevon (Hercyn-Kalk) bis zum Clymenien-Kalk vor, verbunden mit einer der in jener Gegend so häufigen streichenden Verwerfungen bezw. Ueberschiebungen, in Folge derer im Hangenden des Clymenien - Kalkes abermals Hercyn-Kalk auftritt.

Herr Lepsius sprach den Wunsch aus, dass Herr Kayser seinen in Zukunft erscheinenden Publicationen aus dem rheinischen Schiefergebirge möglichst viele und charakteristische Profile beigeben möchte. Die Profile sind uns ein unentbehrliches Hülfsmittel; gerade für die complicirten Lagerungsverhältnisse im rheinischen Schiefergebirge genügt die kartographische Darstellung nicht, um dem in diesem Gebirge nicht bewanderten Geologen ein deutliches Bild der Lagerung zu geben; die Profile stellen hier die nothwendigste Ergänzung dar. Speciell in der Dill- und Lahngegend, welche Herr Kayser jetzt aufnimmt, bieten die Thalgehänge eine Reihe der vortrefflichsten Profile dar, welche nur mit Sorgfalt und Verständniss von den aufnehmenden Geologen abgezeichnet zu werden brauchen. Auch die Arbeit von Herrn Kayser über das Rupbachthal würde sehr gewonnen haben durch die Beigabe von Profilen.

Weiter fragte Derselbe den Vorredner, wie sich seine „Tentaculiten-Schiefer", welche er dem ganzen Mitteldevon parallelisirte, verhalten gegen den Stringocephalen-Kalk; die vom Vorredner angeführten Fossilien weisen nur darauf hin, dass diese „Tentaculiten-Schichten" das Aequivalent der unteren Stufe des Mitteldevon, der *Calceola*-Schichten, seien.

Herr Kayser antwortete auf diese Bemerkungen des Herrn Lepsius, dass auch er die Wiedergabe kleinerer, an Thalgehängen, in Steinbrüchen, Gruben etc. zu beobachtender Profile für sehr nützlich halte; wenn es sich aber um längere Profile, wie durch das Rupbachthal oder gar die ganze Dill-Mulde handele, so hätten solche in seinen Augen wenig Werth, da die derartigen Darstellungen zu Grunde liegenden Aufschlüsse stets so lückenhaft seien und vor Allem in so geringe Tiefe hinabreichten, dass bei Anfertigung des Profils der Hypothese viel zu viel Spielraum bleibe. Auch im Lahn- und Dillthal seien die Aufschlüsse im Allgemeinen viel zu unvollständig, als dass sich durch blosses Abzeichnen der Gehänge einigermaassen hypothesenfreie Profile gewinnen liessen.

In Bezug auf das Verhalten der Tentaculiten-Schiefer zum Stringocephalen-Kalk hob Derselbe hervor, dass letzterer im Nassauischen im Gegensatz zu den oft über grosse Flächen verbreiteten Tentaculiten-Schiefern immer nur in kleineren, inselförmigen, offenbar riffartigen Massen auftrete. Was die Bemerkung des Herrn Lepsius betreffe, dass Redner nur paläontologische Beweise für die Aequivalenz der Tentaculiten-Schiefer mit den *Calceola*-Schichten, aber nicht mit den Stringocephalen-Schichten beigebracht habe, so könne dieselbe nur durch ein Missverständniss des von ihm Vorgetragenen hervorgerufen sein.

Herr Schulz sprach über Vorgänge bei der Faltung des niederrheinischen Schiefergebirges. Der Vortrag wird in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift als Aufsatz erscheinen.

Es wurde dann zur Wahl des Vorsitzenden für die Sitzung am 28. September geschritten. Da Herr Fraas, von Herrn G. vom Rath vorgeschlagen, die Wahl nicht annehmen konnte, so wurde auf Vorschlag des Herrn Ferd. Roemer durch Acclamation G. vom Rath zum Vorsitzenden gewählt und nahm derselbe die Wahl an.

Herr J. G. Bornemann sen. (Eisenach) sprach unter Vorlegung photographischer Abbildungen über fossile Thierspuren aus dem Buntsandstein Thüringens.

Die bekannten Chirotherien-Fährten von Hessberg wurden in den 30er Jahren durch Sickler entdeckt, und die Sandsteinplatten mit Thierfährten sind von dort in viele Museen gekommen. Der damalige Besitzer jenes Steinbruches hat die Ausbeutung der Fährtenschicht in sehr sorgfältiger Weise betrieben und einen Plan gezeichnet, auf welchem alle jene Platten in ihrer ursprünglichen Lage eingetragen und die grösseren Fährten in ihrem Zusammenhang dargestellt sind. Von dem Originalblatte dieser Zeichnung wurde eine verkleinerte photographische Copie vorgelegt. Ausser den Chirotherien-Fährten zeigt dieselbe auch mehrere Reliefs, welche von den Hinterfüssen Robben-artiger Thiere herzurühren scheinen. Dieselben sind nach der auf dem Plane befindlichen Angabe nach Berlin und nach Gotha gesandt worden. Im herzogl. Museum zu Gotha ist die eine dieser Platten mit Schwimmfüssen aufgestellt.

Einen sehr reichhaltigen Fund zahlreicher verschiedener Fährtenformen machte Redner gelegentlich einer mit Dr. Proescholdt unternommenen Excursion im vorigen Jahre bei Harras. Die Fundstelle ist dann weiter ausgebeutet nnd das gewonnene Material genauer untersucht worden[1]. Es sind aus demselben neben verschiedenartigen Chirotherien-Spuren — welche übrigens nichts mit *Labyrinthodon* zu thun haben, sondern höchst wahrscheinlich von Säugethieren herrühren — noch mehrere Fussspuren von anderen Säugethierformen, Vogelfährten mit unverhältnissmässig langen Schritten und kleinen Füssen, Batrachier- und Crustaceen-Spuren, sowie ferner Spuren einer Algenvegetation, Regentropfen und sehr schöne Wellenrippen (ripple-marcs) zu erwähnen. Manche Platten sind so dicht mit Fusssohlenreliefs besetzt, dass sich auf dem Raum eines Quadratmeters mehr als 1000 solcher Spuren befinden.

---

[1]) Eine ausführliche Darstellung wird in den Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen u. d. Thüring. Staaten veröffentlicht werden.

Einige Reliefs erinnern auch an Theile von Vogelfedern, eine Bilobiten-förmige Gestalt sogar an den befiederten Rücken eines Vogels.

Das Zusammenvorkommen aller dieser Erscheinungen in zahlreichen, mit einander abwechselnden Sandstein-Schichten und dünnen Thonlagen weist darauf hin, dass die Bildung des Chirotherien-Sandsteins von Harras an einer Küste stattfand, an welcher bei Ebbe und Fluth das Niveau des Wasserspiegels in kurzen Perioden wechselte und diese Küstenzone auf der einen Seite von Dünen und Festland, auf der anderen vom offenen Meere begrenzt war.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

RŒMER. GOTTSCHE. SCHULZ. WOLLEMANN.

Protokoll der Sitzung vom 28. September 1887.

Vorsitzender: Herr G. VOM RATH.

Herr H. CREDNER legte der Versammlung zwei von ihm ausgeführte Wandtafeln mit Stegocephalen des Rothliegenden vor, welche binnen Kurzem im Verlage von WILH. ENGELMANN in Leipzig erscheinen sollen, und gab hierzu folgende Erläuterungen.

Bekanntlich brachte das Zeitalter des Carbon und des Rothliegenden die ältesten das Festland bewohnenden, Luft athmenden Wirbelthiere und in ihnen zugleich die ersten ein Knochenskelett producirenden Thiere überhaupt hervor. Steht auch die Mehrzahl derselben in ihrer allgemeinen Erscheinungsform, in ihrem Skelettbau, in ihrer mit einer Metamorphose verknüpften Entwicklung unseren lebenden Urodelen sehr nahe und ist ihre Zugehörigkeit zu den Amphibien eine zweifellose, so zeichnen sie sich auf der anderen Seite doch durch so vielfache Abweichungen im Bau des Schädels (geschlossene Schädeldecke, Scleralring, Foramen parietale, froschartige Schädelbasis) und des Schultergürtels (3 Brustplatten), sowie durch den Besitz eines wenigstens ventralen Schuppenkleides aus, dass sie sich im System den Urodelen nicht unterordnen lassen, sondern als eine ausgestorbene Abtheilung der Amphibien, wohl als deren paläozoische Vorläufer, eine selbstständige Stellung neben den Urodelen und Anuren, namentlich aber neben den Gymnophionen beanspruchen.

Je nach dem Werthe, welchen man den oben z. Th. angedeuteten für die paläozoischen Lurche und deren triadische Nachkömmlinge charakteristischen Eigenthümlichkeiten beimaass und nach der jeweiligen Kenntniss ihres Skelettbaues

hat man diese Thiergruppe durch verschiedene Benennungen zu kennzeichnen versucht. Man nannte sie Labyrinthodonten, weil man die Radiärfaltung und die gekrösartige Einstülpung der Zahnsubstanz für ein wesentliches Kriterium derselben hielt, — Froschsaurier, weil man ihnen fälschlicher Weise eine Prävalenz der Hinterextremitäten und die hüpfende Bewegungsweise der Frösche zuschrieb, — Panzerlurche, weil man ihre dem Schultergürtel zugehörigen Brustplatten für Panzerstücke des Hautskelettes hielt, — Schuppenlurche wegen des ihre Bauchfläche schützenden Schuppenkleides, — Stegocephalen, weil ihre Schädeldecke durch eine Anzahl den lebenden Urodelen fehlender Knochenplatten, welche unter sich und mit den übrigen Deckknochen dicht aneinander stossen, zu einem vollständig schliessenden Dache gestaltet wird.

Noch vor wenig Decennien beruhte unsere Kenntniss der paläozoischen Schuppenlurche im Wesentlichen auf den Untersuchungen Burmeister's und H. v. Meyer's über *Archegosaurus* aus dem Rothliegenden des Saargebietes. Sie war deshalb einseitig und beschränkt. Seitdem aber hat sich die Zahl der Fundstätten der Stegocephalen um das Vielfache gemehrt, manche derselben haben eine erstaunlich reiche Ausbeute ergeben, z. Th. die Reste vieler hundert Individuen geliefert und uns eine Fauna von überraschendem Formenreichthum kennen gelehrt. Hierher gehören namentlich die Funde im Obercarbon von Nova Scotia (Dawson und Owen), in der productiven Kohlenformation von Illinois und Ohio, sowie im Perm von Texas (Cope), im Carbon von Schottland und Irland (Huxley), im Perm von Autun (Gaudry), im Rothliegenden des Thüringer Waldes (K. v. Fritsch, Weiss, Deichmüller), vorzüglich aber im Carbon und Perm Nordböhmens (A. Fritsch) und im Mittelrothliegenden des Plauen'schen Grundes in Sachsen (H. Credner, Geinitz und Deichmüller).

Trotz aller dieser z. Th. formen- und individuenreichen Funde gehören einigermaassen vollständig erhaltene Skelette paläozoischer Stegocephalen zu den grössten Seltenheiten. Es hält deshalb für Alle, welche sich für diese Thierabtheilung interessiren und nicht über ein sehr reiches Material an fossilen Resten derselben verfügen, schwer, sich ein Bild von dem Gesammtskelette und somit von der ursprünglichen Erscheinungsweise jener Thiere selbst zu formen. Bei der Bedeutung, welche die Stegocephalen sowohl in geologischer wie in zoologisch-paläontologischer Beziehung haben, erschien es aus diesem Grunde lohnend, eine Anzahl deren best überlieferter Arten zu reconstruiren und in Form von Wandtafeln zur Darstellung zu bringen. Dieser Aufgabe hat sich der Vortragende

auf der Basis des reichen Materials unterzogen, welches seiner monographischen Beschreibung der Stegocephalen des sächsischen Rothliegenden zu Grunde liegt. Die von ihm vorgenommene Reconstruction des letzteren beschränkte sich jedoch auf die Zusammenschiebung und Aneinanderfügung thatsächlich vorliegender, wenn auch mehreren Individuen derselben Art angehöriger Skeletttheile, während von der Darstellung solcher Skelette, deren Gesammtbild nur mit hypothetischer Ergänzung verloren gegangener Partieen möglich gewesen wäre, durchaus abgesehen wurde. Vorläufig konnte der Vortragende der Versammlung 2 nach diesen Principien hergestellte Wandtafeln vorlegen und erläutern, und zwar enthält die erste derselben Abbildungen von *Branchiosaurus amblystomus* nebst seiner Larve, — die zweite solche von *Pelosaurus laticeps* und von *Melanerpeton pulcherrimum*. Es sind dies die Hauptrepräsentanten derjenigen Stegocephalen-Abtheilung, welche sich auszeichnet durch Salamander-ähnliche Gestalt, jedoch kurz stummelartigen Schwanz, — durch intravertebrale Erweiterung der Chorda innerhalb der einheitlichen, dünnwandigen Wirbelkörperhülsen und durch kurze Rippen. Die Hauptunterschiede der drei genannten und auf den Wandtafeln zur Darstellung gebrachten Geschlechter beruhen auf Verschiedenheiten in den Schädelumrissen, in der Gestalt der drei Brustplatten, in dem Bau der Kieferzähne, in der Vertheilung und der grösseren oder geringeren Reichlichkeit der Gaumenzähne, wo solche überhaupt vorhanden, und in der Beschuppung der Bauchseite, sowie endlich auf Abweichungen in den Proportionen der einzelnen Skelettabschnitte. Alle diese Beobachtungen sind in der Zeitschrift unserer Gesellschaft und zwar in den Jahrgängen 1881, 1882, 1883, 1885 und 1886 ausführlich beschrieben worden, sodass der den Wandtafeln beigegebene Text sich auf die kurze Diagnose der abgebildeten Formen beschränken konnte.

Herr C. E. M. Rohrbach sprach über die Chiastolith genannte Varietät des Andalusit, besonders über die Ursache der bekannten regelmässigen Anordnung der dunklen Einschlüsse in diesen Krystallen.

Schon in sehr früher Zeit hat der lapis crucifer der Bretagne (Barrois citirt eine Abhandlung von 1577: Roch le Baillif de l'antiquité et singularité de la Bretagne) durch die eigenthümliche Kreuzzeichnung, welche auf dem Querbruch der säulenförmigen Krystalle hervortritt, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Seit Haüy, welcher ausser dem klassischen Vorkommen der Bretagne auch bereits das von St. Jago di Compostella

und von Barège in den Pyrenäen kannte, ist er dann vielfach der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen und an zahlreichen anderen Orten aufgefunden worden.

Hauy[1]) gibt die wichtigsten Eigenthümlichkeiten des Minerals bereits mit bemerkenswerther Vollständigkeit an; er unterscheidet die lichte Substanz von der dunklen des schwarzen Kreuzes, er vergleicht erstere bereits mit dem Speckstein (beaucoup de rapport avec la pierre de lard), und bekanntlich sind ja die meisten Chiastolithe bereits in denselben umgewandelt, weiss jedoch, dass dazwischen auch noch härtere Partieen sich finden, welche dann auch die Spaltbarkeit noch zeigen (rayant la verre, lorsqu'elle a le tissu sensiblement lamelleux); er beobachtet auch, dass die schwarzen Partieen des Krystalles mit weisser Substanz noch durchsetzt sind (en examinent de près la substance noirâtre on voit, qu'elle est mélangée de la substance blanchâtre ou nacrée) und dass die schwarze Substanz mit dem umgebenden Thonschiefer übereinstimmt (quant à la matière noirâtre, elle présente les mêmes caractères que la roche qui enveloppe les prismes). Auch die Natur der schwarzen Partieen als „Einschlüsse" ist ziemlich klar ausgedrückt in Hauy's Worten: „Il seroit possible, que la figure quadrangulaire que prend la partie noire des cristaux provint de son union avec cette même substance nacrée, qui lui auroit imprimé le caractère de sa propre forme, comme cela a lieu par rapport à d'autres minéraux." Wenn Hauy dann fortfährt: „Mais il resteroit à expliquer pourquoi le mélange n'est pas uniforme dans toute la masse, et pourquoi le substance bleuâtre s'empare de certains parties du cristal, à l'exclusion de l'autre", so hat er damit eine Aufgabe für spätere Untersuchungen gestellt, deren Lösung durch einen merkwürdigen Zufall eigentlich bis jetzt niemals versucht worden zu sein scheint, wie ein kurzer Ueberblick über die weitere Entwicklung unserer Kenntniss des Chiastolith beweisen wird, in welchem allerdings nur die wichtigsten Arbeiten kurz erwähnt werden können.

Bernhardi[2]) macht 1807 zuerst auf die Uebereinstimmung aufmerksam, welche der Chiastolith in Prismenwinkel (nach ihm 95°), Spaltbarkeit, Farbe (für ganz frischen Chiastolith der Bretagne), specif. Gewicht, Unschmelzbarkeit mit dem Andalusit zeigt, und bemerkt dazu: „es würde indessen voreilig sein, beide Mineralien für eine Art zu halten, um so mehr, da wir ihre chemischen Analysen nicht vergleichen können, allein möglich wäre es doch allerdings, denn dass der Chia-

---

[1]) Hauy. Traité de minéralogie. Paris 1801, T. III.

[2]) v. Moll. Ephemeriden, III, 1807, p. 32–34.

stolith aus zwei verschiedenen Substanzen besteht, kann als kein wesentliches Kennzeichen angesehen werden, indem die eine nichts anderes als ein inniges Gemenge von Thonschiefer mit der eigenthümlichen Substanz zu sein scheint."

Den Beweis für die Identität beider Mineralien erbrachte dann 1839 Bunsen [1]) durch genaue, insbesondere auch chemische Vergleichung des Andalusit von Lisenz und des Chiastolith von Lancaster. Er constatirt ebenfalls, dass die schwarze Zeichnung von Gemengtheilen herrührt, die ursprünglich dem Thonschiefer angehören, „und die bald aus einer kohligen Substanz, bald aus Thonschiefermasse, bald aber auch aus beiden zugleich zu bestehen scheinen. Denn bei einigen dieser Krystalle verschwindet die dunkle Färbung gänzlich vor dem Löthrohre, andere brennen sich weiss, zeigen aber hie und da kleine, gefrittete, schwarze Punkte, und wieder andere behalten ihre Färbung fast unverändert nach dem Glühen bei".

1846 constatirt Durocher [2]), dessen wichtige Untersuchung dem Vortragenden leider bis jetzt nicht zugänglich war, dass sich an der Schiefermasse der centralen Einschlüsse häufig die Schichtung des umgebenden Schiefers noch erkennen lässt, dass also die Krystalle erst nach dessen Verfestigung gebildet wurden.

Die sedimentäre Entstehung der fraglichen Schiefer hatte schon 1838 Puillon de Boblaye [3]) constatirt, welcher in denselben bei Ste. Brigitte deutliche Reste von *Calymene* und *Orthis* mit Chiastolithen in buntem Durcheinander beobachtete, ein Vorkommen, dessen genauer Fundort später für lange Zeit völlig in Vergessenheit gerieth, bis es 1883 dem genauen Kenner der Bretagne, Comte Limur, gelang, denselben wieder aufzufinden.

Die neueren Arbeiten, welche sich ausführlicher mit dem Chiastolith beschäftigen, insbesondere die von Zirkel [4]), Cross [5]) und Barrois [6]), sind so bequem zugänglich und ihrem Inhalt nach so bekannt, dass von einem näheren Eingehen auf dieselben hier abgesehen werden kann; eine Erklärung für die eigenartige Anordnung der Einschlüsse wird in ihnen nicht gegeben.

---

[1]) R. Bunsen. Ueber Andalusit und Chiastolith. Pogg. Annalen, 47. Bd. (1839), p. 186–189.

[2]) Durocher. Etudes sur le métamorphisme des roches. Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. III (1846).

[3]) Puillon de Boblaye. Comptes rendus, 1838, p. 186.

[4]) F. Zirkel. Beiträge zur geologischen Kenntniss der Pyrenäen. Diese Zeitschrift, XIX, 1867, p. 183–186.

[5]) Ch. W. Cross. Studien über bretonische Gesteine. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mittheil, III, 1880, p. 382–386.

[6]) Ch. Barrois. Le granite de Rostrenen, ses apophyses et ses contacts. Ann. Soc. géol. du Nord, XII, 1884.

In einer kürzlich erschienenen[1]) Arbeit thut W. MÜLLER dar, dass die Chiastolithe „eigenartig modificirte, einfache Krystalle“ und nicht, wie von einigen Seiten behauptet worden (unter den Neueren JEREMEEJEW, KOKSCHAROW), Zwillingsververwachsungen sind, da die Spaltbarkeit, sowie die Auslöschungsrichtungen in allen Theilen der Krystalle gleiche Orientirung zeigen. Dabei aber ist W. MÜLLER mit seinen Gegnern in dem gemeinsamen Irrthum befangen, als ob Zwillingsverwachsung, wenn sie nachgewiesen wäre, hinreichen würde, die Anordnung der Einschlüsse zu erklären und hat offenbar die sogar von ihm angeführte Stelle aus NAUMANN-ZIRKEL's Elem. d. Miner., dass die in Rede stehende Eigenthümlichkeit „durch die Annahme einer zwillingsartigen Verwaschsung nicht erklärt werden kann“, nicht richtig verstanden; wenn er z. B.[2]) sagt: „Ausser dem Augenschein spricht wohl nichts für eine Zwillingsbildung“. Oder häufen sich etwa in anderen Mineralien die Einschlüsse auf den Zwillingsgrenzen an, denn nur dann würde doch die Verzwillingung die Entstehung des dunklen Kreuzes erklären, und welch ein Zusammenhang besteht überhaupt zwischen molekularen Structurverhältnissen und der Anordnung mechanisch eingeschlossener Fremdkörper?

So scheint bisher kein Versuch zur befriedigenden Lösung der schon von HAUY präcisirten Frage nach der Entstehung des Kreuzes gemacht zu sein, denn auch MÜLLER's Aeusserung[3]), dass „die regelmässige Anordnung der Einschlüsse wohl nur ein Beweis dafür ist, dass der Process der Bildung nach bestimmten tektonischen Richtungen erfolgte“, wird man kaum für einen solchen halten können. Die Untersuchung eines neuen Chiastolith-Vorkommens, welches sein Freund Dr. SIEVERS in Würzburg aus Venezuela mitbrachte, hat den Vortragenden zu einer, wie er glaubt, befriedigenden Erklärung der Erscheinung geführt.

Der Querschnitt dieser Krystalle stellt häufig, statt des bekannten Quadrates (richtiger Rhombus, Prismenwinkel $= 90^0 45'$) mit schwarzen Diagonalen und meist grösseren dunklen Einschlüssen an den vier Ecken und in der Mitte, eine Figur dar, welche am passendsten mit den Flügeln einer Windmühle verglichen wird. Die einspringenden Ecken derselben sind durch dunkle Linien über Kreuz verbunden, in der Mitte häufen sich meist die Einschlüsse wie gewöhnlich. Für die Orientirung der Figur geben die Spaltrisse den nöthigen Anhalt, dieselben verlaufen der Richtung der „Windmühlenflügel“ parallel, sodass

[1]) WILH. MÜLLER: Ein Beitrag zur Kenntniss des Chiastolith (Dissert.).
[2]) a a. O., p. 21. — [3]) a. a. O., p. 29.

ein Krystallquerschnitt in richtiger Aufstellung etwa die Form eines Andreaskreuzes zeigt, welches sich hell von dem dunklen Grunde des umgebenden Schiefers abhebt[1]). Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass die Glimmerblättchen des Schiefers mehr oder weniger den Umrisslinien dieses Kreuzes parallel gestellt sind, sowie, dass die kohlige Substanz desselben eine besondere Anhäufung in den einspringenden Ecken einerseits und vor den Enden der Kreuzesarme andererseits erlitten hat.

In den einspringenden Ecken finden sich meist kleinere, mehr oder minder einschlussreiche Andalusit-Partieen den Armen parallel angelagert, welche gewissermaassen eine zweite Generation des Minerals darstellen. Spaltrichtungen und Auslöschung stimmen in allen Theilen des Querschnittes vollkommen überein, sodass wir es auch hier mit einheitlichen Krystallen zu thun haben.

Die oben beschriebenen Erscheinungen erklären sich, ebenso wie die zur Genüge bekannten mannichfaltigen Anordnungsweisen der Einschlüsse in den Chiastolithen anderer Fundorte, ungezwungen, wenn man die Chiastolithe auffasst als eine Art von Skelettkrystallen des Andalusit, bei welchen (umgekehrt wie bei den meisten sonst als Skelette bezeichneten Bildungen) das Wachsthum der Krystalle auf den Flächen von ∞P rascher fortschritt als auf den Kanten. Hierdurch entstanden natürlich sogenannte „eingekerbte Kanten“, wie sie ja auch von anderen Mineralien bekannt sind, und es ist leicht einzusehen, wie bei dem fortschreitenden Wachsen des Krystalles gerade an diesen Stellen Theile der Schiefermasse und kohlige Partikelchen eingeschlossen werden mussten, wenn die einzelnen Windmühlenflügel sich verbreiterten, während ein grosser Theil der dunklen Materie, von dem sich vergrössernden Krystall nach aussen gedrängt, sich in den Winkeln des Kreuzes und vor den Enden seiner Arme anhäufen musste.

So sind die Linien des Kreuzes im Querschnitt des Chiastolith nichts anderes als die durch Einschlüsse bezeichneten Spuren der einspringenden Ecken (oder räumlich: die dunklen Diagonalebenen die Spuren der eingekerbten Prismenkanten), wobei ihr oft unregelmässiger Verlauf sich als eine Folge der nicht überall mit gleicher Geschwindigkeit erfolgenden Verbreiterung der einzelnen Windmühlenflügel ergibt, die dunklen Ecken entsprechen dem letzten Zustand derselben; für die centrale Anhäufung der Einschlüsse bedarf es keiner

[1]) Chiastolithe von dem hier beschriebenen Habitus sind übrigens, was dem Vortragenden nachträglich erst bekannt wurde, auch von anderen Fundpunkten nicht selten, z. B. von Lancaster, von wo demselben ein typisches Exemplar der Giessener Sammlung durch Herrn Geh. Rath Streng zugänglich wurde.

besonderen Erklärung, die den Spaltrichtungen parallelen dunklen Streifen, welche stets an den Diagonallinien beginnen, sind als concentrisch angeordnete Einschlüsse aufzufassen, und liefern eben dadurch, dass sie in den einzelnen Quadranten ganz verschieden auftreten, einen neuen Beweis für die oben gegebene Erklärung, nach welcher jeder Arm des Krystallkreuzes unabhängig von den anderen fortwuchs.

Fassen wir die Resultate der bisherigen Beobachtungen zusammen, so können wir uns eine ziemlich vollständige Vorstellung von der Bildung des Chiastolith machen.

Durch Contactwirkung des Granites wird im Thonschiefer und aus seinen Elementen das Silicat des Andalusit Al_2SiO_5 gebildet, muthmaasslich zunächst als eine den Schiefer allenthalben durchtränkende Lösung; die daraus zuerst gebildeten, meist einschlussreichen, den Schiefer in beliebigen Richtungen durchspickenden, langprismatischen, dünnen Krystalle vergrössern sich auf den Flächen von ∞P rascher als an den Kanten, welche in Folge dessen eingekerbt erscheinen, die nicht mit in Al_2SiO_5 umgewandelten Theile des Thonschiefers, insbesondere die Kohlentheilchen desselben werden bei dem inzwischen langsamer fortschreitenden Weiterwachsen der Krystalle ausgeschieden und nach aussen zusammengedrängt, nur in den einspringenden Kanten vermögen sie nicht rasch genug zurückzuweichen und werden von der von beiden Seiten herandringenden Andalusit-Substanz eingeschlossen, auch entstehen bei rascherem Wachsthum gelegentlich zonale Einschlüsse, meist nur an einzelnen Quadranten, welche durch die oft ziemlich bedeutende Grösse der Individuen, sowie durch die, bei der erschwerten Circulation im Schiefer jedenfalls an den verschiedenen Stellen sehr verschiedenen Concentration der Lösungen, oft ziemlich unabhängig von einander hinsichtlich der Wachsthumsverhältnisse erscheinen. Durch letzteren Umstand erklärt sich auch der vielfache Wechsel der Querschnittsfigur nach der Längserstreckung eines und desselben Krystalls vollkommen. Wenn vielfach betont wird, dass die Schichten des Schiefers durch die Chiastolithe nicht gestört erscheinen, so ist dies nicht völlig zutreffend, wenigstens nicht für die zahlreichen vom Vortragenden bisher untersuchten Vorkommen; allerdings erreichen die Störungen nie den Grad, welchen sie erreichen müssten, wenn Krystalle von der Grösse der betreffenden Chiastolithe sich nachträglich aus neu zugeführter Substanz in dem bereits festen Schiefer gebildet hätten, aber ein Ausweichen und Anschmiegen der Schichten an die Krystalle ist stets wahrzunehmen, es stammt also wohl die Substanz der letzteren nicht allein von den Stellen, wo dieselben sich jetzt befinden, sondern gleichmässig aus der ganzen Masse des Schie-

fers, dessen Gefüge durch diese Auslaugung so weit gelockert wurde, dass er denselben nachgeben und ausweichen konnte[1]).

Zur Erläuterung der geschilderten Verhältnisse dienten zahlreiche Präparate verschiedener Chiastolith-Vorkommen, sowie zwei Kohlenzeichnungen im grossen Maassstab.

Es folgt dann die Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten. Zunächst legen die Revisoren den richtig befundenen Kassenabschluss des Schatzmeisters vor und sprechen dabei den Wunsch aus, dass diesem Kassenabschluss künftig ein Rechenschafts-Bericht beigefügt werden möge, aus dem zu ersehen sei, welche der gebuchten Einnahmen aus laufenden Beiträgen, aus eingezahlten Resten oder aus verkauften Bänden der Zeitschrift aufgekommen seien und wie der Vermögens-Bestand der Gesellschaft sich zu dem Kassenabschlusse verhalte. Nachdem durch die Herren Beyrich und Tenne über einige der Einnahmeposten Aufklärung gegeben, beantragte der Vorsitzende, dem Herrn Schatzmeister Decharge zu ertheilen und den Dank der Gesellschaft für die Rechnungsführung auszusprechen. Die Versammlung stimmte dem Vorschlage bei und beauftragte den Vorstand in Berlin, den durch die Revisoren angeregten Punkten seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Als nächstjähriger Versammlungsort wird auf Vorschlag von Herrn Beyrich Halle gewählt und zur Bestimmung des dortigen Geschäftsführers der Vorstand zu Berlin ermächtigt. Die Zeit ist nach dem in London einzuberufenden Geologen-Congress zu bestimmen.

Ferner wird die gelegentlich der allgemeinen Versammlung zu Hannover durch die Majorität unterstützte Statutenänderung bezüglich § 4 b beschlossen. Demnach lautet der beregte Paragraph:

4) Die Versammlungen der Gesellschaft sind:
   a. allgemeine, in einer Stadt Deutschlands, im August oder September jeden Jahres. Ort und Zeit werden stets für das nächste Jahr im Voraus, jedoch so gewählt, dass dadurch der Besuch der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte nicht gestört wird;
   b. besondere, welche vom November bis Juli in monatlich einmaligen Sitzungen in Berlin öffentlich gehalten werden, und zwar an dem ersten Mittwoch eines jeden der obengenannten Monate.

[1]) Der Vortragende beabsichtigt, den Chiastolith zum Gegenstande einer ausführlichen Publication zu machen, und wird Fachgenossen, welche ihm in ihren Besitz befindliches Material zur Untersuchung anvertrauen wollen, zu aufrichtigem Dank verbunden sein.

Zur Vertheilung gelangen dann die Präsenzliste, welche eine Betheiligung von 84 Theilnehmern an der Versammlung ergiebt, sowie eine Anzahl Brochüren des Vereins zur Rettung des Siebengebirges.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr cand. phil. E. Beyer aus Hanau,
vorgeschlagen durch die Herren Schulz, Monke und Wollemann;

Herr Dr. med. Rüst aus Hannover,
vorgeschlagen durch die Herren Nies, Bornemann und Struckmann;

Herr cand. phil. Jaeschke aus Marburg,
vorgeschlagen durch die Herren Kayser, Brauns und Denckmann,

Herr Bergwerksbesitzer Adolf Reuss in Geisenheim,
vorgeschlagen durch die Herren Lepsius, Ochsenius und Gottsche.

Herr Torell sprach über die Temperatur-Verhälthältnisse zur Zeit des Absatzes der Cyprinen- und Yoldien-Thone der Ostseeländer.

An den deutschen Ostseeküsten kommen in Westpreussen und besonders im Weichselthale zwei Fossilien führende Ablagerungen vor, theils der sog. Cyprinen-, theils der *Yoldia (arctica)*-Thon; die erstgenannte Bildung hat ausserdem eine ziemlich grosse Ausdehnung in Holstein, Schleswig und auf Langeland sowie anderen dänischen Inseln.

Bei Tarbek und Blankenese in Holstein findet man ausserdem Sandschichten, welche *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, sowie einige andere Molluskenarten enthalten. Die Fauna des Cyprinen-Thons, in welchem auch Austern angetroffen sind, stimmt vollständig mit derjenigen der heutigen Nordsee überein.

Austern leben in Europa heutzutage nicht nördlicher als bei Thränen (in Norwegen) am Polarkreis, wo die Temperatur am Meeresgrunde nach Prof. Mohn + 6° C. beträgt. Die an der Meeres-Oberfläche lebende Austernbrut bedarf für ihre Entwicklung mindestens eine Temperatur von + 16° C.; eine über + 20° C. steigende Temperatur ist jedoch die für ihre Ausbildung günstigste. Bezüglich des Alters des Cyprinen-Thons und der Austernbänke haben sich sehr verschiedene Ansichten geltend gemacht. Schon seit geraumer Zeit habe ich die Thatsachen hervorgehoben, welche meinen Untersuchungen zufolge für die Auffassung sprechen dürften, dass der

Cyprinen-Thon prae- und infraglacial ist[1]. FORCHHAMMER, welcher im Jahre 1842 zuerst den Cyprinen-Thon beschrieb, und JOHNSTRUP, welcher denselben einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen hat, kommen zu der Ansicht, dass derselbe interglacial ist, und dass er vom Geschiebemergel („Rullestensler“) sowohl über- als unterlagert würde. Wenn dies wirklich der Fall sein sollte, wäre das Wasser der Ostsee zu einer Periode, nachdem die ältesten Moränen der Eiszeit bereits abgelagert waren, so warm gewesen, wie das Vorkommen von Austern voraussetzt. Dass jedoch in Holstein, Schleswig und Dänemark der Cyprinen-Thon wirklich älter als die Ablagerungen der Eiszeit ist, beweisen Dr. GOTTSCHE's Beobachtungen bei Kekenis auf Alsen, woselbst er gefunden, dass der Cyprinen-Thon in der That unmittelbar unter der ältesten Moräne und auf tertiären Schichten liegt[2]. Dasselbe geht aus Dr. JENTZSCH's Beobachtungen im Weichselthale hervor, denn die Mollusken-Arten des Cyprinen-Thons finden sich nach ihm sowohl im ältesten Diluvialsande als in der ältesten Moräne in besagter Gegend, was kaum anders als unter der Voraussetzung denkbar wäre, dass der Cyprinen-Thon ein Theil des Bodens der Ostsee gewesen, welcher zerstört worden ist, als die skandinavischen Eismassen zuerst bis hierher vordrangen.

Auch bezüglich des Alters der Austernbänke bei Tarbek und Blankenese haben sich verschiedene Ansichten geltend gemacht. Dass dieselben bei Tarbek im hohen Grade durch die Gletscher gestört worden sind, wird von den meisten Untersuchungen bestätigt. 1867 wies ich den Cyprinen-Thon bei Tarbeks Hof in der Nähe der Ziegelei und zwar in denselben Verhältnissen zu der Austernbank nach, wie das sog. *Mytilus*-Lager bei Rütingsklint auf Langeland (Dänemark) zum Cyprinen-Thon.

Aus den obigen Erörterungen dürfte also mit Sicherheit hervorgehen, dass die Fauna des Cyprinen-Thons älter als die Eiszeit ist. Bei Cromer in Norfolk kommt, das praeglaciale „Forestbed“ überlagernd, die sog. *Leda myalis*-Schicht vor, welche theilweise dieselbe Fauna wie der genannte Thon inclusive *Ostrea edulis* enthält und welche von dem von NATHORST entdeckten „arctic freshwaterbed“ mit *Salix polaris* bedeckt

[1]) Als „infraglacial“ bezeichne ich die Ablagerungen, welche unter den eigentlichen glacialen liegen.

[2]) C. GOTTSCHE. Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama, 1883, p. 3. „Der miocäne Glimmerthon wird bei dem Leuchtfeuer von Kekenis auf Alsen direct von dem Cyprinen-Thon überlagert.“ — „Der Cyprinen-Thon ist stark gestaucht, doch bleibt die Grenze gegen den unteren Geschiebemergel stets scharf.“

wird; letztgenannte Schicht wird unmittelbar bei Cromer von den ältesten Moränen überlagert.

Der andere im Weichselthale und dessen nächster Umgebung, (z. B. Tolkemit bei Elbing) vorkommende marine Thon, in welchem Dr. JENTZSCH *Yoldia arctica*, sowie *Astarte borealis* und *Cyprina islandica* entdeckte, wird am schärfsten durch *Yoldia arctica* GRAY charakterisirt. Keine lebende Muschelart erfordert, soviel man weiss, eine niedrigere Temperatur als diese. Sie ist nirgends angetroffen, wo die Temperatur am Meeresboden über + 1° C. steigt, tritt vielmehr im Kara-Meere und längs der Küsten des nördlichen Sibiriens, wo die Temperatur am Meeresboden zwischen 0° und — 2° C. wechselt, in grösster Menge auf [1]). Dagegen ist sie sehr selten an Spitzbergens und Grönlands Westküsten und auch nicht westlich von Novaja Semlja angetroffen worden. Mit vollkommener Sicherheit kann somit behauptet werden, dass die Temperatur der Ostsee, als der Yoldien-Thon abgelagert wurde, auf jenen niedrigen Wärmegrad herabgesetzt wurde, und dass dieses Meer damals schon ein vollständiges Eismeer gewesen ist. Dass dieser Thon infraglacial und älter als die ältesten Geschiebemergel und die Diluvialsande des Weichselthales ist, wird dadurch bewiesen, dass Dr. JENTZSCH denselben hier an mehreren Localitäten in secundärer Lagerstätte im ältesten Diluvialsande und in der ältesten Grundmoräne eingebettet gefunden hat. Das Vorkommen der *Yoldia arctica* unterhalb der ältesten Ablagerungen der Eiszeit hat um so grösseres Interesse, als die fragliche Art bisher nur hier im Weichselthale wirklich infraglacial vorkommt.

Aus dem nördlichen Jütland hat Prof. JOHNSTRUP einen jüngeren Yoldien-Thon beschrieben, welcher theilweise von den skandinavischen Gletschermassen zerstört und in einer mit Blöcken von Gesteinsarten des Christiania-Fjords angefüllten Geschiebemergel eingemengt worden ist. Dieser Thon ist während einer späteren Periode der Eiszeit abgelagert, also von interglacialem Alter. Die glacialen Schichten in Skandinavien, Schottland, Canada und New England werden von einem noch jüngeren Yoldien-Thon überlagert, welcher entstand, nachdem die Gletscher sich von diesen Gegenden zurückgezogen hatten. Hieraus geht also hervor, dass der atlantische Ocean mit den angrenzenden Meeren die niedrige Temperatur des Polarmeeres

---

[1]) Dies gilt nur für die Meerestemperatur, und bezieht sich nicht auf die gleichzeitige auf dem benachbarten Lande herrschende. So ist bei Halifax (Nova Scotia) die Temperatur am Meeresgrunde + 2° C., während auf dem benachbarten Lande das Thermometer im Sommer 14°R, im Winter + 4° R. im Mittel zeigt.

auch geraume Zeit beibehalten hat, nachdem die Lufttemperatur schon eine solche Höhe erreicht, dass der grösste Theil der Gletscher geschwunden.

Herr Gottsche bezweifelt dem gegenüber das Vorkommen der Auster im Cyprinen-Thon Schleswig-Holsteins. Im echten Cyprinen-Thon fehlt die Auster dort bestimmt, ebenso in dem gleichalterigen Brockenmergel von Fahrenkrog; dahingegen ist in der Jede'schen Ziegelei zu Tarbek *Ostrea* sp. in einem dunkelgrauen Mergel gefunden, dessen Beziehungen zu der bekannten Austerbank wie zu dem Brockenmergel höchst unklar sind.

Herr V. Goldschmidt (Wien) spricht über eine demnächst erscheinende Schrift: „Ueber Projection und graphische Krystallberechnung" und knüpfte daran einige Bemerkungen über die in dieser Schrift verfolgten Ziele. Dieselbe gibt eine Ergänzung und Erweiterung der Einleitung zum „Index der Krystallformen", indem sie die für die Krystallographie brauchbaren Arten der Projection discutirt und deren Beziehungen zu einander aufsucht. Auf die Projectionen stützt sich die Krystallberechnung auf graphischem Wege. Die graphische Berechnung hat vor der algebraischen den Vortheil der Uebersichtlichkeit und der Kürze, was besonders bei complicirten Aufgaben wichtig ist. Die Genauigkeit, mit der man graphisch arbeiten kann, beträgt etwa $^1/_4{}^0$, was für viele Aufgaben ausreicht, so z. B. für Fälle, in denen die Genauigkeit der Messungen $^1/_4{}^0$ nicht übersteigt; ferner genügt sie für die vorläufige, oft für die exacte Bestimmung der Symbole u. s. w. Wichtig ist ausserdem die graphische Methode zur Controle der algebraischen, sodass es sich empfiehlt, in complicirten Fällen beide Rechnungsarten neben einander zu führen. Dadurch werden grobe Fehler vermieden.

Eine specielle Art der Projection ist das „Krystallzeichnen", das ist die Parallelprojection auf eine gegen die Axen des Krystalls geneigte Ebene. Für die Herstellung solcher Bilder sind in der vorgelegten Schrift einfache Constructionen aus dem polaren, wie aus dem linearen Projectionsbild gegeben.

Die Schrift bildet mit dem Index ein Ganzes insofern, als Elemente und Symbole, algebraische und graphische Behandlung der krystallographischen Aufgaben auf die gleiche Art der Projection begründet sind. Die Projection ist das verbindende Glied zwischen der räumlichen Anschauung und der Discussion der Raumgebilde in Zahlen.

Herr A. Wollemann (Bonn) trug Folgendes vor:

Im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., 1841, p. 357, berichtet Goldfuss über im Bonner Museum aufbewahrte Reste von *Hippotherium gracile* Kaup, welche nach seiner Angabe aus dem „Löss“ von Linz, von Güls an der Mosel und aus einer Höhle im Altai am Ufer des Flusses Tsginsky in der Nähe der Silbergrube Tsginskoy stammen, an welchem Orte dieselben mit Rhinoceros-Knochen und Zähnen der Höhlenhyäne zusammenlagen. Demnach sind diese von Goldfuss auf *Hippotherium* bezogenen Knochen sämmtlich postpliocänen Alters. Eine genaue Untersuchung der unter den Resten befindlichen Backenzähne ergab jedoch, dass ihnen die für *Hippotherium* charakteristische feine Verzweigung der Mittellamellen fehlt und dieselben vollständig mit den Backenzähnen von *Equus caballus fossilis* übereinstimmen. Ebenso ist ein gut erhaltener Metatarsus viel zu stark für *Hippotherium gracile*, stimmt dagegen an Grösse und Form genau mit dem Metatarsus eines Diluvialpferdes von mittlerer Grösse überein.

Ausserdem möchte ich hier noch auf zwei aus der Höhle von Balve stammende Zähne aufmerksam machen, welche lange Zeit unter den Schaustücken des hiesigen Museums aufgestellt waren. Dieselben wurden von Goldfuss als zu *Hippopotamus* gehörig bestimmt, sind jedoch, wie ein Vergleich mit dem entsprechenden Zahne eines starken Keilers ergab, die unteren Hälften oberer Eckzähne eines erwachsenen männlichen Wildschweins. Wahrscheinlich hielt Goldfuss die beiden Zähne für erste obere Schneidezähne eines junges *Hippopotamus*, welchen dieselben allerdings etwas ähnlich sind.

Dass Reste von *Sus scrofa* in der Höhle von Balve häufig gefunden wurden, zeigen zahlreiche Schädelfragmente dieser Species von dort, welche Eigenthum des hiesigen Museums sind. Unter diesen befinden sich einige obere Backenzähne, welche hinsichtlich der Grössenverhältnisse den beiden erwähnten Eckzähnen genau entsprechen.

Herr K. A. Lossen (Berlin) sprach unter Vorlegung der einschlägigen neueren Literatur aus den „Annales de la société géologique du Nord“ und dem „Bulletin du musée royal d'histoire naturelle de Belgique“ über die höchst interessanten und wichtigen Beobachtungen der Herren J. Gosselet und A. Renard über die Regional-Metamorphose in den paläozoischen, cambrischen und unter-devonischen Formationen der Ardennen. Dieselbe erweist sich, wie eine bereits im Druck befindliche umfangreiche Abhandlung des ersteren Gelehrten demnächst im Einzelnen und Ganzen zeigen wird, zum grossen Theil wenigstens als Folge der mechanischen Vorgänge bei

der Faltung (Dislocations - Metamorphose des Vortragenden). Eine eingehendere, von Belegstücken begleitete Besprechung soll nach Erscheinen dieser Schrift erfolgen.

Herr H. Pohlig (Bonn) legte, im Anschluss an die Mittheilung von Bornemann, Thierfährten und Medusenabdrücke aus dem unteren Rothliegenden des Thüringer Waldes vor, welche der Vortragende in einer alten Sammlung zu Friedrichroda entdeckte. Die ersteren gehören theils zu *Saurichnites lacertoides* Gein., von einem Thier herrührend, dessen Vorder- und Hinterfüsse einander sehr ähnlich waren, sodass Bornemann den nahezu gleichen *Saurichnites sublacertoides* Pohl. aus dem Buntsandstein von Hessberg bei weit entfernt stehenden oder aber sich deckenden Vorder- und Hinterfussstapfen einem Zweifüssler zuschrieb, — jene permischen Fährten waren in der vorgelegten Vollständigkeit bisher auch noch nicht abgebildet; theils sind es, zugleich mit letzteren vorkommend, Fussspuren grösserer Thiere, je bis zu mehr als 14 cm spannend und anders geformt, als alles Derartige bisher bekannte: diese Fährten stimmen mit den schon vor 40 Jahren durch v. Cotta von ebenda nach Freiberg gebrachten, aber nicht abgebildeten oder näher beschriebenen überein (vergl. Neues Jahrb., 1848, Brief), weshalb der Vortragende für dieselben die Bezeichnung *Saurichnites Cottae* vorgeschlagen hat. Nur die Spitzen der Phalangen finden sich bei dieser Art abgedrückt, welche von den grössten Labyrinthodonten des unteren Perm, den Archegosauriern, herrühren mag und nach gefälliger mündlicher Mittheilung des Herrn F. Rœmer auch in die Breslauer Sammlung, und zwar aus dem Glatzer und Hohenelber Rothliegenden, sammt den Fährten der bereits abgebildeten Arten gelangt ist. — Ganz neu und überraschend ist das Auftreten von Medusenabdrücken mit jenen Fährten zusammen, und zwar in grosser Anzahl bei einander; solche waren bisher überhaupt fossil bekanntlich nur durch Häckel (N. Jahrb., 1866 etc.) aus den Solenhofener Kalkschiefern beschrieben. Jene sind durchweg jugendliche Exemplare von $1\frac{1}{2}$ bis 7 cm Durchmesser; der Erhaltungszustand ist weniger ausgezeichnet, als derjenige der Solenhofener Scheibenquallen, lässt aber doch hier und da sehr zarte Einzelheiten erkennen, sodass vorläufig eine annähernde Uebereinstimmung mit ersteren festgestellt werden kann, wenn auch diese permischen Medusen wahrscheinlich keine echten Rhizostomen gewesen sind; man mag dieselben zunächst als *Medusites atavus* bezeichnen. Genauere Beschreibungen und Abbildungen der Platten, welche die drei genannten Arten und zugleich Regentropfen - Abdrücke enthalten, wird Redner gelegentlich

liefern; über die Schichtenfolge der Fundstelle, die reiche Flora und sonstige Fauna der Ablagerung hat derselbe bereits berichtet (Niederrhein. Ges., 1885, p. 285); die Pflanzen von dort sind an v. Fritsch zur Beschreibung abgeliefert worden.

Derselbe sprach ferner, anschliessend an den Vortrag von Herrn Lossen, über seine neueren Erfunde krystallinischer und halbkrystallinischer Schiefergesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges, welche ersten mit solchen der Ardennen theilweise sehr nahe petrographisch übereinstimmen. Die Andalusit- und Chiastolith-Gesteine aus dem Trachyt der Perlenhardt hat der Vortragende bereits früher beschrieben (Tschermak's Mittheil., 1880, p. 336); später fand derselbe ganz ähnliche Schiefer in dem Andesit der Wolkenburg eingeschlossen und zog deshalb, sowie infolge der Arbeit v. Lasaulx's über den Granit des Hohen Venn, seine ursprüngliche Vermuthung von der Genesis jener metamorphischen Gebilde zurück (Niederrhein. Ges., 1885, p. 258). Aber wie Redner (ibid., 1886, p. 284) über Fleckschiefer aus den Tuffen des Laacher See's berichten konnte, welche durch vulcanische Einwirkung in eine bimssteinartige, auf dem Wasser schwimmende Masse umgewandelt sind, so zeigen sich auch, in anderer Weise, jene in den Eruptivgesteinen des Siebengebirges eingeschlossenen metamorphischen Schiefer secundär metamorphosirt, „trachytisirt"; diese zeigen deshalb eine ganz andere Beschaffenheit als die gleich den meisten der Laacher Fleckschiefer, nicht weiter veränderten metamorphischen Schiefer aus den Tuffen des Siebengebirges, welche der Vortragende in den letzten Jahren besonders untersucht hat. Die Fundpunkte Hölle und Wintermühlenhof waren in dieser Hinsicht besonders ergiebig, weil diese die tiefste Stelle der Tuffe entblösst zeigen; es fanden sich da neben gar nicht oder wenig metamorphosirten Devonschiefern, — letztere theilweise *Haliserites*-Reste enthaltend, — als Seltenheiten: typischer Phyllit, Knotenschiefer, Fleckschiefer in drei Varietäten, Chiastolith-Alaunschiefer in mehreren Varietäten, theilweise mit winzigen Krystallprismen; ferner ein massiges Chiastolithgestein voll kleiner weisser Säulchen, fast an manche Eruptivgesteine erinnernd, und ein prachtvoller Chiastolith-Phyllit mit grossen Krystallen; ferner zeigte sich ein den Perlenhardtern ähnlicher, glimmerreicher und sehr krystallinischer Chiastolith-Schiefer mit zierlichen Kryställchen von Korund, theilweise schön blauem Sapphir erfüllt, wie dergleichen von dem Laacher See als Auswürfling ebenfalls bekannt sind; aus den entsprechenden Schichten der Tiefe mögen auch die Sapphir-Vorkommen der Basalte vom Oelberg, Jungfernberg, Finkenberg,

Unkelstein etc. und von Niedermendig herrühren. — Die nadelförmigen Andalusite dieser Schiefer sind meist ausgezeichnet radial-strahlig aggregirt, auch die Schichtung durchsetzend, und zeigen gewöhnlich dunkle, chiastolithische, axiale Kerne. In manchen Stücken wechseln krystallfreie Lagen mit krystallreichen ab, weil letztere reich an der leicht metamorphosirbaren Thonerde, erstere dagegen kieselig sind; so werden sich wohl anderwärts Wechsellagerungen von Fossilien führenden mit metamorphischen Schichten erklären lassen: letztere gehen aus Thonschiefern hervor, die Spuren der Organismen verschwinden meist theilweise oder ganz in denselben durch den metamorphischen Process, erstere dagegen sind überhaupt viel weniger umwandlungsfähig und daher im Stande, Petrefacten eher zu bewahren.

Die meisten der genannten Schieferarten enthalten zugleich hochgradige Spuren mechanischer Veränderungen; in manchen ist das Labyrinth der Faltungen, Verschiebungen und Zusammenpressung gar nicht mehr zu entwirren, feine Sprünge durchziehen die Masse nach allen Richtungen und haben theilweise die Anordnung der Chiastolithe bestimmt; andere Schiefer haben durchgreifende Transversal-Absonderung, oder Fältelung auf den Schichtflächen. Diese metamorphosirten Gebilde sind fast alle sehr weich und thonig, theilweise talkschieferartig. — Auch die Trachyte und Andesite des Siebengebirges enthalten Stücke von Fleckschiefern, in welchen aber die Flecken nicht in dem gewöhnlichen Sinne zu verstehen sind: denn da sind es Ansammlungen dunkler Körnchen, zwischen den nach allen Richtungen hin sich kreuzenden Krystallnadeln von Andalusit, und in gemessener Entfernung von diesen, — ganz so wie es die l. c. (Fig. 4) vom Vortragenden gegebene Figur darstellt.

In dem Basalt des Finkenberges wurde von dem Redner auch echt archäischer, schwarzer Schuppen-Glimmerschiefer aufgefunden.

Endlich legte Derselbe sehr gut ausgeführte Modelle spanischer fossiler Elephanten-Molaren vor, welche ihm von Herrn Salv. Calderon in Sevilla zugegangen sind und von ihm vorläufig theils als *Elephas antiquus,* theils als Zwergform dieser Art bestimmt werden konnten; die bisher durch den Vortragenden bekannten Fundorte der letzteren (Malta, Korinth, Sicilien, Sardinien, Italien) werden sonach um einen spanischen vermehrt. Wie in den mediterranen Gegenden während der mittel-pliocänen Zeit insular eine Diminutiv-Rasse des Urelephanten sich entwickelte, so entstand in den borealen Gegenden, nach den Untersuchungen

des Vortragenden eine solche Zwergform des Mammuthes, deren Reste in unseren oberplistocänen Ablagerungen sich vorgefunden haben.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

vom Rath. Gottsche. Schulz. Wollemann.

Bei den Ausflügen, auf welchen Herr vom Rath und Herr Eugen Schulz in freundlichster Weise hervorragenden Antheil an der Führung nahmen, lernten die Theilnehmer am Montag Nachmittag zunächst Rolandseck und den kleinen Krater des Rodderberges, einen der jüngsten der niederrheinischen Vulcane, kennen. Nachdem man einige Minuten auf der durch ihre landschaftliche Lage und den herrlichen Ausblick auf das am anderen Rheinufer liegende Siebengebirge berühmten Bahnhofsterrasse von Rolandseck verweilt hatte, besuchte man den Park des Herrn Eug. vom Rath daselbst. Dieser Park zieht sich an den Gehängen des Basaltberges hinauf, der hier aus den Devonschichten herausgewaschen ist und von dem Epheu-umrankten, weithin sichtbaren Rolandsbogen gekrönt wird. Innerhalb des Gartens hat die Bahn den Basaltvorsprung mit einem tiefen Einschnitte durchfahren und ein Profil freigelegt, das in ausgezeichnetster Weise die bekannte strahlige und fiederstellige Anordnung der Basaltsäulen zeigt. Der Einschnitt hat gerade den Ausstrahlungspunkt der Säulen getroffen, die sich nach aussen hin aus der mehr senkrechten in die mehr horizontale Richtung umbiegen, um sich an der trichterförmigen Begrenzungsfläche der Basaltmasse normal auf diese Fläche zu stellen. — Der Weg führte sodann über die Basaltkuppe und durch das auf der Höhe aufgeschlossene, mit dem Basalt verbundene Trachytconglomerat, das nur vor der Bildung des Rheinthales hier abgelagert sein kann und einst mit der grossen Conglomeratmasse im Siebengebirge eine zusammenhängende Decke gebildet haben muss, nach dem südöstlichen Kraterrande des Rodderberges, auf welchem man einen guten Ueberblick über die flache, schüsselförmige Einsenkung des Kraters gewann, dessen Boden jetzt ganz von Löss bedeckt ist. Die ursprüngliche Form des Kraters ist viel steiler trichterförmig, da der Löss in der Mitte desselben durch einen 60 Fuss tiefen Brunnen noch nicht durchteuft wurde. Auf dem Kraterrande weiterschreitend, der ringsum aus losen Bomben, gewundenen und gekröseartigen grösseren Schlacken und

feinerem Tuffmaterial besteht, wurden die verschiedenen Aufschlusspunkte besichtigt. Besonderes Interesse erregten die grösseren Gruben auf der Nordwestseite des Kraters, in welchen man einerseits sehr deutlich die hochliegenden Gerölle als Liegendes der schwachgeneigten Schlackentuff-Schichten, andererseits Wechsellagerung dieser mit Straten kleinerer Gerölle beobachten konnte. Diese Verhältnisse und die Art ihrer Entstehung sind noch nicht ganz klar gelegt und bedürfen noch einer eingehenden Untersuchung. In dem bestaufgeschlossenen Bruche am Nordwestabhange des Berges sind die Tuffschichten von einem Gange schlackiger, krotziger Nephelin-Lava durchbrochen, der, nach der Neigung der Tuffschichten hier zu urtheilen, eine zweite kleinere Ausbruchsstelle oder einen parasitischen Krater zu bezeichnen scheint. Hier wurden verhältnissmässig zahlreich die gefritteten, verglasten und mit einem Email überzogenen Sandsteinstücke gesammelt, die tieferen Schichten des Grundgebirges entstammen dürften und sonst eben nicht häufig gefunden werden. — Nach der Excursion verbrachte die Gesellschaft einige der angenehmsten Stunden in der gastlichen Villa des Herrn Commerzienrathes E. vom Rath in Mehlen.

Der Dinstag war ganz einem grösseren Ausfluge durch das Siebengebirge gewidmet. Von Königswinter aus durchschritt man zunächst die sogenannte Hölle, eine enge Schlucht in dem das Mittelbachthal erfüllenden Basalt- und Trachyt-Conglomerate. Der Mangel fast jeglicher Schichtung desselben, der besonders hier in den senkrechten, bis ca. 10 m hohen Wänden dieses Hohlweges auffällt, erregte die alte Streitfrage, ob das Conglomerat ein unmittelbares Product vulcanischen Ausbruches, eine Schlammstrom-ähnliche Masse, oder ein sedimentäres Gestein sei, welches sein Material theils aus den noch vorhandenen Trachyt- und Basalt-Bergen des Siebengebirges, theils vielleicht auch aus vollständig zerstörten und verschwundenen Trachytkuppen, theils aus den die vulcanischen Massen umhüllenden Devonschichten durch Denudation erhalten hat. Beide Anschauungen stützen sich auf Beobachtungen, von welchen die einen nur diese, die anderen nur jene Erklärung zuzulassen scheinen, und so ist, wenn auch die meisten Thatsachen für eine sedimentäre Bildung sprechen dürften, die Frage auch heute noch eine offene. — Am Quegstein wurden die Kieselconglomerate und Pflanzen führenden Quarzite geschlagen, welche die ersten Bildungen des Braunkohlengebirges im Siebengebirge sind, die nach dem Beginne der grossen Trachytdurchbrüche abgelagert wurden. Es gelang, obschon die Brüche fast zum Erliegen gekommen sind, eine Anzahl von Blattabdrücken von *Acer*, *Quercus*, *Betula*, *Salix*, einigen

Gräsern etc., sowie den in grosser Menge vorkommenden Holz-Opal zu gewinnen. Weiter aufwärts im Mittelbachthale wurde ein im Trachytconglomerate aufsetzender Basaltgang von ca. 2 m Mächtigkeit beobachtet, der durch eine dünnplattige Absonderung parallel den Saalbändern ganz besonders ausgezeichnet ist; doch ist daneben eine schwache Andeutung von säulenförmiger Gliederung, deren Säulen normal zu den Kluftflächen und also auch zu den Platten stehen, nicht zu verkennen. — Am Froschberge, hart neben der Strasse, besichtigte man sodann einen sehr bemerkenswerthen neuen Aufschluss, in welchem plastischer Thon des Braunkohlengebirges, wie er viel im Siebengebirge und Umgegend zu technischen Zwecken abgebaut wird, in unzweideutiger Weise von anstehendem, festem Andesit überlagert ist. Der Thon ist in einer schachtähnlichen Grube bis zu einer Tiefe von 7 — 8 m durchsunken. Die Schichten fallen unter ca. 20° nach Norden ein, und ihre obere etwa gleichgeneigte Begrenzungsfläche trägt ein ca. $^1/_2$ m mächtiges Pflaster loser, grosser, unregelmässiger Blöcke eines feinkörnigen Quarzites. Ueber diesem lagert der Andesit, in unregelmässige Säulen abgesondert. Der Andesit setzt nach Süden nicht über die Strasse fort, sondern der Thalboden wird hier wahrscheinlich ebenfalls von dem erwähnten Thonlager erfüllt, während an den Gehängen der anderen Thalseite das weisse, feste Trachytconglomerat (Backofenstein) in horizontalen Bänken ansteht und abgebaut wird. Leider konnte das Verhalten des Conglomerates weder zum Thon noch zum festen Andesit irgendwo beobachtet werden; dürfte nun auch ein Zweifel darüber nicht sein, dass das Conglomerat im Hangenden des Thonlagers und Quarzites sich befindet, so bleibt doch ganz ungewiss, ob es auch, wie an dem benachbarten Remscheid, dem südlichen Abhange der kleinen Rosenau, das Hangende des festen Trachytes bildet oder gebildet hat und nun durch Erosion von demselben entfernt ist. Jedenfalls scheint durch den Aufschluss ein neuer Anhaltspunkt für die Ausbruchszeit wenigstens eines Theils der Trachyte gegeben. Der Froschberger Andesit ist jünger als der ihn unterteufende Thon und Quarzit, welcher im Siebengebirge die untersten Glieder des hier entwickelten Unter-Miocäns bildet; dagegen bleibt das Altersverhältniss zwischen diesem Andesit und dem Conglomerate zweifelhaft. — Der Weg führte dann weiter am Westabhange der Rosenau entlang nach dem Stenzelberge, der durch den recht bedeutenden Steinbruchbetrieb, welcher den Berg fast abrasirt hat, durch sein schönes und interessantes Gestein mit den grossen Hornblende- und auch grösseren Augit-Krystallen, mit seinen zahlreichen Einschlüssen von Trachyt-Abänderungen im Trachyt (Andesit)

und durch die eigenthümlichen sogenannten Umläufer in gleicher Weise bemerkenswerth ist. Diese Umläufer sind mächtige, cylindrische Pfeiler von durchaus schaliger Absonderung des Gesteins, die von den Arbeitern als unbrauchbar stehen gelassen werden und nun von der jetzigen Sohle des Bruches wie Thurm-Ruinen emporragen und die ursprüngliche Höhe des Berges bezeichnen. In dem Eingang zur unteren Sohle wurde die Grenze des Andesits gegen das umhüllende Conglomerat in ausgezeichneter Weise entblösst gefunden; hier wurde auch eine Absonderung des Andesits, welcher gewöhnlich in mächtigen, unregelmässigen Pfeilern zerklüftet, in schlanken, fast prismatischen Säulen, ganz ähnlich den Basaltsäulen, sowie ein Gang von braunem Halb-Opal beobachtet.

Der beabsichtigte Besuch des Grossen Weilberges musste wegen der vorgerückten Zeit leider aufgegeben werden und man wandte sich sogleich dem Oelberge zu. Der Weg dorthin führte hinter der Rosenau aus dem Andesit in den Drachenfels-Trachyt und hier boten die Böschungen der Strasse vielfach Gelegenheit, die grossen ausgewitterten Sanidine des Gesteins zu sammeln. Am Oelberge, von dem nur die oberste Kuppe aus Basalt besteht, während die tieferen Theile des Berges im Süden aus Drachenfels-Trachyt, auf den anderen Seiten aus Trachyt-Conglomerat gebildet werden, wurde der grosse Basaltbruch in Augenschein genommen und in ihm die Beobachtungen von Rolandseck hinsichtlich der gesetzmässigen Anordnung der Basaltsäulen ergänzt. Auch bot sich Gelegenheit, einige schöne Einschluss-Mineralien des Basaltes zu sammeln. — Die Besteigung der doleritischen Löwenburg belohnte wegen der dunstigen Atmosphäre leider nicht durch die ganze Schönheit der Aussicht, die man bei klarem Wetter an dieser Stelle geniesst. Der Nachmittag galt noch einem Besuche des Kühlsbrunnens im oberen Theile des Rhöndorfer Thales mit seinem eigenthümlichen, im äusseren Ansehen an Phonolith erinnernden Trachyte von ganz schiefrigem Gefüge (Varietät des Drachenfels-Trachyts), der Steinbrüche an der Wolkenburg und des Drachenfels, auf dem man noch einige Abendstunden verbrachte.

Am Mittwoch Nachmittag fuhr die Gesellschaft nach Mayschoss im Ahrthal. Man besichtigte zunächst den Basaltgang, der an der Lochmühle die Devonschichten durchbrochen hat. In dem Chaussee-Einschnitte beträgt die Mächtigkeit desselben nur etwa $^1/_2$ m, etwas südlich der Strasse aber erweitert er sich zu einem kleinen Basaltstock, der durch Steinbrucharbeiten sehr schön aufgeschlossen ist. Auffallend ist, dass der Gang in dem neuen Bahneinschnitt, der nur wenige Schritte neben der Chaussee und zwischen dieser und

den Brüchen hinläuft, nicht wieder gefunden wurde; es scheint also der Basalt im Chausseeeinschnitt eine von der grösseren Masse schräg nach Norden aufsteigende Apophyse zu sein. — Ueber den unter dem Namen „Weisses Kreuz" bekannten Aussichtspunkt und die Trümmer der Burg Altenahr, stieg man zu dem inmitten schroffer, grotesker Felswände ausserordentlich malerisch gelegenen Dorfe Altenahr hinunter. Bot dieser Weg schon einige Gelegenheit, den Inhalt der Devon-Schichten an Organismen hier kennen zu lernen, so gewährten auf dem Rückwege die Felsen auf der rechten Ahrseite nächst der neuen Eisenbahnbrücke reiche Ausbeute an Versteinerungen des mittleren Unter-Devons (Siegener Grauwacke). Der Abend vereinte die Gesellschaft bei einem heiteren Mahle in Ahrweiler.

Bei dem dreitägigen Ausfluge durch die Eifel war Gerolstein und Umgebung das erste Ziel der Reise, durch seinen landschaftlichen Charakter wie durch seine geologischen Verhältnisse, die jenen bedingen, durch seine Eruptiv-Bildungen, wie durch den unerschöpflichen Reichthum an Versteinerungen in jedem Sinne der Glanzpunkt der Eifel. Gerolstein liegt in einer der Kalkmulden, in welchen in der Eifel die mittel-devonischen Ablagerungen erhalten sind. Die Axen aller dieser Mulden und ihre Längenausdehnung liegen in dem allgemeinen Streichen des Gebirges von SW nach NO und ihre Grenze gegen das Unterdevon wird durch die sogen. *Cultrijugatus*-Zone, kalkreiche, vielfach oolithisches Rotheisenerz führende Schiefer mit *Spirifer cultrijugatus*, bezeichnet. Die Mulden sind als die übrig gebliebenen Synklinalen einer einst weiter ausgebreiteten und zusammenhängenden Bedeckung des Unterdevons durch den Eifelkalk zu betrachten, deren dazwischen liegende Kämme durch die Wirkungen des Meeres und der Erosion abgeschabt sind. Der Bau der Mulden ist jedoch kein einfacher, sondern durch zahlreiche kleinere Specialmulden und Specialsättel innerhalb derselben, namentlich an ihrem südwestlichen und nordöstlichen Ausheben, sowie durch grössere und kleinere Dislocationen, besonders streichende Verwerfungen und Ueberschiebungen, recht verwickelter Natur, deren Erkenntniss überdies öfter durch die Bedeckung des Eifelkalkes mit Buntsandstein und vulcanischen Massen erschwert wird. Bis jetzt ist nur die Hillesheimer Mulde durch Eugen Schulz [1]) auf genauer topographischer Grundlage eingehend untersucht und eine reiche Gliederung des Mitteldevons in derselben con-

[1]) Eug. Schulz. Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Mit Karte, Profilen und 3 paläontol. Tafeln. Jahrbuch d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1882.

statirt worden. Die dort gefundenen Glieder konnten von der Gesellschaft in dem schönen Profile, das in dem Wege vom Gerolsteiner Bahnhof auf dem rechten Kyllufer entlang bis Pelm und von dort auf die Casselburg hinauf den grössten Theil des Mitteldevons durchschneidet (Crinoiden-Schichten, unterer bis oberer Stringocephalen-Kalk), durch zahlreiche Versteinerungsfunde (Stromatoporen, Korallen, Brachiopoden, Trilobiten etc.) zum Theil wieder nachgewiesen werden. Besonders reich wurden die Bänke der Crinoiden-Schichten erfunden, welche in dem Profil in verschiedenen Höhenlagen mehrmals über einander erscheinen. Dieses wiederholte Auftreten der Crinoiden-Schichten wird durch grosse Verwerfungen bewirkt, die auch in der auffallenden Terrassen-Bildung der Munterlei, dem nach Gerolstein hin liegenden Absturz des begangenen Berges, z. Th. ihren Ausdruck finden. Die oberen Bänke des Stringocephalen-Kalkes bestehen aus Dolomit, und dieser ist es vorzüglich, welcher durch seine seltsamen und bizarren Verwitterungsformen der Landschaft ihr ganz eigenartiges und so charakteristisches Gepräge verleiht. Die umfangreichen Ruinen der Casselburg stehen auf Lava, die mit Tuffen und Schlackenmassen an verschiedenen Stellen der nordöstlichen Seite jenes Dolomit-Plateaus ausgebrochen ist, das sich zwischen Gerolstein und dem nördlich davon gelegenen Bewingen erhebt und von der Kyll in einem grossen Bogen umflossen wird. Die Tuffmassen erstrecken sich über den ganzen nordöstlichen Rand dieses Plateaus und verhüllen den Buntsandstein, der hier in einem schmalen Streifen dem Dolomit aufgelagert ist und mit dem grösseren Buntsandstein-Rücken von Bewingen zusammenhängt. Am Forsthause an der Casselburg konnte der Sandstein anstehend beobachtet werden; derselbe, mit seinen horizontalen Bänken, ist dem Devon discordant aufgelagert und die gefalteten und emporgehobenen Schichten des Devons müssen bereits vor seiner Ablagerung stark erodirt gewesen sein. Zwischen der grossen und der kleinen Kreiskaul, zwei weiteren Ausbruchspunkten westlich der Casselburg, führte der Weg nun nach der berühmten Papenkaule, einem der schönsten Auswurfskratere in der Eifel, dessen Umwallung sich durch einige Schlackensandgruben bis auf den anstehenden Dolomitfelsen vortrefflich aufgeschlossen erwies. Die Papenkaule hat nur lose Auswurfsmassen, aber keine Lava geliefert. Diese ist vielmehr aus einer in nordwestlicher Richtung tiefer gelegenen Oeffnung des Berges, der sogenannten Hagelskaule ausgetreten und hat sich, durch ein vorgebildetes Thal in einem grossen Bogen den westlichen Rand des Plateaus umfliessend, bei Sarresdorf in das Kyllthal ergossen. Während nun von der Papenkaule ein Theil der

Gesellschaft auf dem Rücken des Lavastromes dem Auberge zueilte, um in der letzten Tagesstunde noch einige Zeugnisse der am Auberge unglaublich reich entwickelten Fauna zu sammeln (*Calceola*-Bildungen, Crinoiden-Schichten) und um die trefflich freigelegte Stirn des Lavastromes im Kyllthale mit seinen senkrechten, schlanken Säulen, sowie die Kohlensäure-Exhalationen inmitten der Kyll zu besichtigen, vermochten sich die übrigen Theilnehmer nicht dem Zauber zu entziehen, welchen die umfassende Fernsicht von dem Gipfel des Kraters und die Abendbeleuchtung der herbstlichen Landschaft bewirkten. Auf der schmalen Dolomitbrücke gelagert, welche den Krater von der Hagelskaule trennt, erwartete man den Sonnen-Untergang, der die zerrissenen, phantastisch herausgewitterten Spitzen und Zinnen der Dolomitfelsen in purpurne Gluth tauchte und den zerstreuten Wolken am Abendhimmel die wunderbarsten Farben verlieh, während im Thale schon die Dämmerung ihre Schleier ausbreitete. Ein ungeahnt reiches und wirkungsvolles Bild, das dem erstaunten Auge sich darbot und einen neuen Reiz erhielt, als, bevor noch der letzte Tagesstrahl verblichen, der Vollmond am anderen Horizonte emporstieg.

Am Freitage lernte die Gesellschaft die Hillesheimer Mulde kennen. An der Hand der Specialkarte, von welcher der Bearbeiter derselben, Herr Eugen Schulz, eine Anzahl von Exemplaren freundlichst zur Vertheilung gebracht hatte, und unter der trefflichen Führung desselben wurde es möglich, sich in der kurzen Zeit weniger Stunden über den Bau der Mulde genauer zu unterrichten und die Verhältnisse an den einzelnen besuchten Punkten zu überblicken. Wagen führten die Theilnehmer durch den Ort Rockeskyll mit seinen Tuffeldern und an dem kegelförmigen Gossberge mit seinem kurzen, aber mächtigen Lavastrome und dem auffallenden bis über die Chaussee reichenden Blockfelde vorbei, nach Walsdorf. Hier trat man in das Gebiet der Karte ein und fand in dem unteren Korallenkalk sogleich Gelegenheit, zahlreiche Versteinerungen aufzuheben. An dem mit vulcanischen Massen bedeckten Arensberge entlang durchquerte man die Crinoiden-Schichten und, mit seinen charakteristischen *Spongophyllum*-Arten, den mittleren Korallenkalk, dessen Versteinerungen die Felder übersäet haben. In der Nähe von Loogh traf man als ein Glied des durch viele kleine hornförmige Korallen kenntlichen Korallenmergels in einigen entblössten Felsbänken die *Caïqua*-Schicht (*Amygdala*-Schicht), angefüllt mit *Rensselaeria caïqua (Renss. amygdala)* einem geradezu felsbildend häufigen Brachiopoden, neben zahlreichen anderen Versteinerungen. Von Loogh einen Hügel in der Richtung nach Kerpen überschrei-

tend, erregten sogleich auf dem nordwestlichen Abhange desselben feste, am Wege herausstehende Bänke, ganz erfüllt mit dünnstengeligen Polypenstöcken, die Aufmerksamkeit; man hatte hier mit den Ramosa-Bänken, welche durch das massenhafte Auftreten eines Stromatoporiden (*Amphipora ramosa* Phill. sp.) bezeichnet werden, nahezu die obersten Schichten des oberen Mitteldevons und die Mittellinie der Mulde erreicht. Aber es fehlte noch ein Einblick in die tieferen Zonen und in die Grenzschichten zwischen Unter- und Mitteldevon, den man sodann bei Nohn am nordwestlichen Ausheben der Mulde gewann. Der Weg dorthin zeigte zwischen Nierehe und Nohn namentlich noch den Loogher Dolomit, welcher durch begünstigende Lagerungsverhältnisse hier einen etwas breiteren Raum als sonst in der Mulde einnimmt. Nordöstlich von Nohn wurde mit sehr deutlicher Grenze zwischen der von Versteinerungen leeren Grauwacke einerseits und den *Cultrijugatus*-Schichten mit den in ihrem Hangenden lagernden, an Versteinerungen überaus reichen Nohner Kalken und Nohner Schiefern andererseits zugleich eine sehr schöne Ueberkippung aufgesucht, bei welcher die unter-devonische Grauwacke unter sehr steilem Einfallen nach Südosten über den genannten mittel-devonischen Gliedern lagert. Das vortreffliche Profil zeigte ausserdem in den Grenzschichten eine Verwerfung, welche, die Streichungsrichtung wahrscheinlich unter einem sehr spitzen Winkel durchschneidend, die Veranlassung sein dürfte, dass sich die *Cultrijugatus*-Schichten nach Osten schnell auskeilen. Der Rückweg, der über Ahhütte auf dem Westflügel der Mulde genommen wurde, brachte vorzüglich bei Berndorf (nicht Bärendorf, wie die Karte angibt) noch reiche Ausbeute an Versteinerungen des oberen Korallenkalkes und führte vor Hillesheim durch die obersten Dolomit-Schichten des hier entwickelten Mittel-Devons, sodass nun ein Ueberblick über die sämmtlichen Niveaus der Mulde gewonnen war.

Mit Post und Beiwagen gelangte man in später Abendstunde noch nach Daun, von wo ausgehend am Sonnabend Morgen zunächst der Firmerich besucht wurde, einer der wenigen Eruptionsherde in der Eifel, bei welchen der Lava-Erguss deutlich bis in den aus Tuffen und Schlacken aufgebauten Krater zu verfolgen ist. Das grösste Interesse jedoch erregten auf dem weiteren Wege die Maare, die besucht wurden, das Gemünder, das Weinfelder, das Schalkenmehrener und das Pulver-Maar. Die Maare sind die eigenthümlichsten Erscheinungen in der Eifel, in ihrer Eigenart von keiner ähnlichen Bildung in der Welt übertroffen: riesige Explosionstrichter der allereinfachsten Form, tief in ihrem Grunde ein kreisrunder, dunkel klarer See, in dieser seiner Fassung von tief ernster

und schwermüthiger Schönheit. Die Wände und Ränder dieser Kratere sind entweder garnicht oder nur von geringen Tuff- und Schlackenmassen überstreut, woraus man die Entstehung der Kessel vorwiegend durch Dampfexplosionen, bei welchen nur sehr wenige Schlacken-Auswürflinge herausgeschleudert wurden und keine Lava austrat, gefolgert hat. Die Seeen sind verhältnissmässig tief, erreichen aber nicht jene fast fabelhaften Tiefen, wie vielfach bisher angenommen wurde. Auch die Angaben in v. Dechen's Führer zu der Vulcanreihe der Vordereifel sind z. Th. viel zu hoch und es mag deshalb gestattet sein, die die Dauner Maare betreffenden Zahlen nach den neuesten Aufnahmen des Kreis-Baumeisters Wegener in Daun hier zu berichtigen:

Der tiefste Punkt der Gegend ist der Spiegel des Lieser Baches bei Gemünd mit . . . . 362,99 m

Ueber demselben liegt:

der Gipfel des Mäuseberges, der das Gemünder vom Weinfelder Maar trennt . . . . . . 198,7 m
die grösste Höhe der Umwallung des Schalkenmehrener Maares zwischen diesem und dem Weinfelder Maar . . . . 140,5 m
der Wasserspiegel des Gemünder Maares . . . 42,0 m
der Wasserspiegel des Schalkenmehrener Maares 58,0 m
der Wasserspiegel des Weinfelder Maares . . 121,0 m

Die grössten Tiefen betragen:

im Schalkenmehrener Maar . . . . 22 m
im Gemünder Maar . . . . 39 m
im Weinfelder Maar . . . . 53 m
(bei v. Dechen 32 m, 62 m, 102 m.)

Daraus ergibt sich die Lage der tiefsten Bodenpunkte über der Lieser beim:

Schalkenmehrener Maar . . . . 36,0 m
Gemünder Maar . . . . 3,0 m
Weinfelder Maar . . . . 68,0 m,

während der tiefste Bodenpunkt des Weinfelder Maares 26 m über, der tiefste Bodenpunkt des Schalkenmehrener Maares 6 m unter dem Wasserspiegel des Gemünder Maares liegt.

Die Oberfläche der Seeen beträgt beim

Gemünder Maar . . . . 8,3 ha
Weinfelder Maar. . . . . 16,3 ha
Schalkenmehrener Maar . . . . 18,0 ha.

Ein kurzer Besuch des im Uessbachthale nahe der Mosel reizend gelegenen Bertrich mit seinen warmen Quellen und seiner bekannten Käsegrotte bildete den Schluss der Excursion.

Rauff.

Einnahmen. **Rechnungsablage**

1886.	An Cassa:		Mk.	Pf.
1. Januar.	Saldo-Vortrag aus 1884.		7038	06
7. „	Prof. Kayser, Marburg	E.-B. No. 1.	20	—
7. „	Claudio Segrée, Ancona	„ „ 1.	40	—
23. Februar.	Dr. E. Naumann, Tokio	„ „ 2.	20	—
2. März.	Prof. Blaas, Innsbruck	„ „ 3.	20	2
15. „	Consul Mc. Pherson, Madrid	„ „ 4.	120	—
15. „	Prof. Torell in Stockholm	„ „ 5.	40	—
30. „	Dr. Chelius, Darmstadt	„ „ 6.	20	—
1. April.	Beiträge der Berliner Mitglieder	„ „ 7.	835	—
19. „	A. Wendell-Jackson, Berkeley	„ „ 8.	20	62
13. Mai.	Beiträge der Wiener Mitglieder	„ „ 9.	211	50
7. Juni.	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 10.	5651	88
17. August.	Dr. Chelius, Darmstadt	„ „ 11.	20	—
1. Novembr.	Prof. Nies, Hohenheim	„ „ 12.	67	50
9. Decmbr.	Ober-Bergamt in Clausthal	„ „ 13.	103	50
31. „	James Hall, Albany	„ „	119	50
31. „	Bela von Jnkey	„ „ 14.	40	—
31. „	Dr. A. Wollemann, Bonn		67	50
31. „	Besser'sche Buchhandlung:			
	a. verkaufte Bände	„ „ 15.	1155	—
	b. Mitglieder-Beiträge pr. 86	„ „ 16.	698	65
	c. dto. pr. 86 Frs. 50. — } =		59	84
	d. dto. pr. 86 Fl. 12. 40 }			
	Zinsen bei der Deutschen Bank	E.-B. No. 17.	177	90
			16546	47

Am 1. Januar 1887 Cassa-Bestand 6414 M. 50 Pf.
Berlin, den 31. December 1886.

Vorstehender Rechnungs-Abschluss ist geprüft und richtig befunden.
Bonn, den 28. September 1887.

C. Struckmann.

pro 1886. Ausgaben.

1886.						Mk.	Pf.
		Per Cassa:					
18. Januar.	An	H. Wichmann Berlin	A.-B.	No.	1.	131	85
23. Februar.	„	C. Kiesewetter „	„	„	2.	15	50
1. März.	„	W. Pütz „	„	„	3.	172	—
10. „	„	C. L. Ohmann „	„	„	4.	94	—
1. April.	„	Professor Weiss „	„	„	5.	28	75
9. „	„	A. H. Hauschild „	„	„	6.	12	—
15. „	„	Julius Moser „	„	„	7.	172	—
19. „	„	Edm. Gaillard „	„	„	8.	45	95
20. „	„	Prof. Kayser „	„	„	9.	47	75
21. „	„	W. Pütz „	„	„	10.	80	—
22. „	„	H. Wichmann „	„	„	11.	48	85
30. „	„	C. Boenecke „	„	„	12	30	—
26. Mai.	„	Algernon Bertzel, Stockholm	„	„	13.	75	55
26. „	„	Dr. Tenne Berlin	„	„	14.	150	—
27. „	„	K. Scharfenberger, Strassburg	„	„	15.	140	—
12. Juni.	„	Schneider Berlin	„	„	16.	19	63
16. „	„	L. Fassoli, Strassburg	„	„	17.	113	40
31. „	„	Leopold Kraatz, Berlin	„	„	18.	482	50
13. August.	„	Dr. Tenne „	„	„	19.	150	—
16. Septmbr.	„	Emil Singer, Leipzig	„	„	20.	46	25
16. „	„	E. A. Funke, „	„	„	21.	739	42
16. „	„	J. F. Starcke, Berlin	„	„	22.	983	20
16. „	„	dto. „	„	„	23.	915	30
24. „	„	W. Pütz „	„	„	24.	240	—
27. „	„	Prof. Dames „	„	„	25.	10	50
20. Novmbr.	„	Dr. C. A. Tenne „	„	„	26.	150	—
20. „	„	A. H. Hauschild „	„	„	27.	20	—
9. Decmbr.	„	G. Richter „	„	„	28.	120	—
9. „	„	Castellan Richter „	„	„	29.	75	—
10. „	„	Schneider „	„	„	30.	15	—
10. „	„	W. Pütz „	„	„	31.	150	—
15. „	„	Porto-Auslagen von Dr. Tenne	„	„	32.	25	—
22. „	„	W. Pütz, Berlin	„	„	33.	240	—
31. „	„	E. Schiller Berlin	„	„	34.	67	50
31. „	„	Römmler u. Jonas, Dresden	„	„	35.	181	20
31. „	„	A. H. Hauschild, Berlin	„	„	36.	24	—
31. „	„	Besser'sche Buchhandlung	„	„	37.	428	80
31. „	„	Dr. C. A. Tenne, Berlin	„	„	38.	150	—
31. „	„	E. A. Funke, Leipzig	„	„	39.	90	15
31. „	„	Auslagen von Dr. Scheibe	„	„	40.	16	20
31. „	„	C. Laue Berlin	„	„	41.	226	—
31. „	„	F. Pietsch „	„	„	42.	194	—
31. „	„	Dr. Keilhack u. Dr. Beyschlag	„	„	43.	1000	—
31. „	„	Porto-Auslagen für 1886	„	„	44.	18	22
31. „	„	J. F. Starcke, Berlin	„	„	45.	1008	—
31. „	„	dto.	„	„	46.	988	50
	„	Bestand: a. bei der Deutschen Bank laut Einnahme-B. No 17 . . . M. 6109. 00; b. in Händen . . . . . . „ 305. 50				6414	50
						16546	47

Dr Ad. Lasard,
Schatzmeister der Deutschen geologischen Gesellschaft.

J.. G. Bornemann.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November und December 1887).

A. Aufsätze.

1. Ueber das Devon der Ostalpen,

nebst Bemerkungen über das Silur und einem paläontogischen Anhang.

Von Herrn Fritz Frech in Halle.

Hierzu Tafel XXVIII u. XXIX.

Einleitung.

Das Bestreben, die älteren Devonbildungen Mitteleuropa's mit Rücksicht auf die Eigenthümlichkeiten ihrer faciellen und geographischen Entwicklung vergleichend zu untersuchen, war die Veranlassung zu Reisen, die ich im Sommer 1886 und 1887 in Steiermark und Kärnten unternommen habe. Ursprünglich bestand die Absicht, die Ergebnisse dieser Forschungen in Verbindung mit einer Gesammt-Darstellung des devonischen Systems zu veröffentlichen. Da jedoch der Abschluss dieser grösseren Arbeit durch zahlreiche, dafür nothwendige paläontologische Untersuchungen verzögert wird, und da andererseits im Anschluss an die Bearbeitung des Mittel- und Unterdevon sich einiges Neue über Silur und Oberdevon ergeben hat, so behandle ich die in den Alpen gemachten Beobachtungen vorläufig gesondert.

Die bedeutendste Arbeit über das alpine Palaeozoicum ist der in dieser Zeitschrift (1884, p. 274) erschienene Aufsatz von G. Stache: „Ueber die Silurbildungen der Ostalpen mit Bemerkungen über die Devon-, Carbon- und Perm-Schichten dieses Gebietes“. Die Kenntniss eines wichtigen, im Herzen von Europa gelegenen paläozoischen Gebietes wurde hierdurch

neu erschlossen. Zahlreiche Mittheilungen und Arbeiten desselben Verfassers, in denen auch die ältere Literatur erschöpfende Berücksichtigung gefunden hat, lagen bereits vor [1]).

Die vorliegende Arbeit hat im Wesentlichen den Zweck, das Vorhandensein einer Reihe neuer, paläontologisch genau bestimmbarer Horizonte, vor Allem im Mitteldevon nachzuweisen und die zum Theil eigenthümlichen, heterotopen und heteropen Verhältnisse des alpinen Devonmeeres zu schildern. Die Einzel-Besprechung der drei wichtigsten Devon-Gebiete der Ostalpen bildet die Grundlage; in einer vergleichenden Uebersicht der Stratigraphie, der faciellen und geographischen Entwicklung des Devon werden die Ergebnisse kurz zusammengestellt.

Bei der Ausführung der geologischen Untersuchungen wurde ich von mehreren Seiten in liebenswürdigster Weise unterstützt; ich nenne in erster Linie die Herren Professor Dr. Hörnes (Graz), Robert v. Grimburg (Wien) und Wilhelm v. Hauer (Klagenfurt), denen ich hierdurch meinen herzlichsten Dank ausspreche.

I. Die Devongebiete der Ostalpen.

A. Das Palaeozoicum der Gegend von Graz [2]).

1. Altersbestimmung.

Die Reihenfolge der paläozoischen Schichten in der Grazer Bucht ist durch die Untersuchungen Clar's und die von R. Hörnes eingeführten Berichtigungen sicher festgestellt. Eine vortreffliche, von dem letztgenannten Forscher aufgenommene Karte des ganzen Gebietes (1 : 14400) liegt bisher leider nur im Manuscript vor.

Die archäische Grundlage der gesammten Schichtenfolge bildet der Gneiss von Radegund. Nach R. Hörnes [3]) ist derselbe ein zumeist schiefriger, Granat führender Gneiss, in welchem zahlreiche grössere und kleinere Lagen und Linsen von Pegmatit-Gneiss eingeschaltet sind, welch letzterer durch

---

[1]) Vergleiche besonders: Der Graptolithen-Schiefer am Osternigg-berge in Kärnthen und seine Bedeutung für die Kenntniss des Gailthaler Gebirges und für die Gliederung der palaeozoischen Schichtenreihe in den Alpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1873, p 175. — Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. Ibid., 1874, p. 135 u. 333.

[2]) Der Inhalt des nachfolgenden Abschnittes (A) findet sich in ausführlicherer Form in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 1887.

[3]) Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark, 1886, p. LXXII.

das Vorkommen von Turmalin ausgezeichnet ist, während in dem schiefrigen Gneiss Staurolith sich findet. Der Pegmatit-Gneiss zeigt nicht selten die Textur des Schriftgranits. Stellenweise treten auch Hornblendegesteine auf.

Ueber dem Gneiss folgt

1. Schöckelkalk. Hell und blau-weiss gebänderter, halbkrystalliner Kalk, den Gneiss discordant überlagernd. An der unteren Grenze Gneissdetritus (= Grenzphyllit CLAR's),
2. Semriacher Schiefer. Grüner Chloritschiefer,
3. Chondriten-Schiefer („*Bythotrephis*-Schiefer“) und Crinoidenkalk,
4. Quarzit und Dolomit, mit einzelnen bituminösen Kalkbänken und Quarzit-Conglomerat,
5. Diabas, Melaphyr und Diabastuff, mit den oberen Bänken des Quarzits wechsellagernd,
7. Korallenkalk. Dunkel gefärbte, wohl geschichtete Kalke mit Korallen und Brachiopoden, besonders Pentameren. An der Basis Einlagerungen von *Chonetes*-Schiefer,
8. Clymenienkalk.

Nur die Abtheilungen 7 und 8 haben bestimmbare organische Reste geliefert. Jedoch ist der Clymenienkalk ohne sichtbaren Zusammenhang mit den übrigen Schichten, sodass derselbe allein keine weiteren Anhaltspunkte bietet. Es bleibt also für die Altersbestimmung die Abtheilung 7 übrig. Die paläontologische Untersuchung der aus derselben stammenden Versteinerungen und verschiedene, unter der freundlichen Führung von Herrn Prof. R. HÖRNES im Sommer 1886 ausgeführte Begehungen der Umgegend haben nun das mittel-devonische Alter des Grazer Korallenkalkes mit voller Sicherheit festgestellt.

Unter dem sehr bedeutenden, von Herrn Prof. HÖRNES gesammelten und z. Th. bereits präparirten Material befinden sich 8, bezw. 17 charakteristische Mitteldevon-Korallen, die bisher niemals in tieferen Schichten gefunden worden sind und zum Theil [1]) sogar bis in das Oberdevon hinaufgehen. Andere Arten liessen sich wegen ungünstiger Erhaltung nicht sicher bestimmen, zeigen jedoch durchweg mittel-devonischen Charakter Ganz neuerdings hat K. A. PENECKE am Hochlantsch *Calceola sandalina* aufgefunden [2]). Die von G. STACHE angeführten silurischen Formen, wie *Omphyma* sp. und *Pentamerus Knighti* haben mit diesen Arten nur äusserliche Aehnlichkeit

---

[1]) *Cyathophyllum caespitosum* GF., *Favosites cristata* BLUMENB. sp.
[2]) Nach freundlicher brieflicher Mittheilung.

und zeigen ebenfalls viel nähere Beziehungen zu devonischen Typen [1]).

Von den Grazer Devon-Versteinerungen sind die Korallen gut bestimmbar, da die innere Structur meist erhalten ist. Unter den übrigen Thierresten finden sich nur ausnahmsweise Stücke, deren Deutung mit Sicherheit möglich war. Zweifellos sind die nachstehenden Arten:

Cyathophyllum planum Ludw. sp,,
— *caespitosum* Goldf. [2]),
— *quadrigeminum* Goldf. s. str.,
— *Lindströmi* Frech,
Favosites Goldfussi M. Edw. et H.,
— *reticulata* Blainv.,
— *cristata* Blumenb. sp.
Calceola sandalina Lam.

Von den noch nicht näher bestimmbaren Arten zeigen die folgenden nahe Beziehungen zu mittel-devonischen Formen:

Cyathophyllum cf. *vermiculare* Gf. mut. *praecursor* Frech,
Favosites aff. *rariporae* Frech (diese Zeitschrift, 1885, p. 948, Textbild),
Striatopora aff. *subaequali* M. E. et H. (= *Alveolites repens* bei Stache),
Zaphrentis aff. *giganteae* Lesueur (= *Omphyma* sp. bei Stache),
Pentamerus Clari R. Hörnes [3]) (grosse, glatte Form, verwandt mit *P. globus* Bronn und *P. glaber* Tschernyscheff),
— *Petersi* R. Hörnes [3]) = *Pentamerus Knighti* bei Stache. Mit niedrigem Medianseptum in der grossen Klappe. Verwandt mit *Pentamerus Oelerti* Barrois, *P. baschkiricus* Vern. und *P. rhenanus* F. Rœm. [4]),
Streptorhynchus cf. *umbraculum* Schloth. sp.,
Orthis cf. *striatula* Schloth.,
Chonetes cf. *dilatata* F. Rœm. [4]).

---

[1]) Weitere Ausführungen hierüber finden sich in der kleinen Arbeit in den Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark, 1887, p. 51.

[2]) Bereits im Jahre 1854 von Ferd. Roemer angeführt. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, V, p. 550.

[3]) l. c., p. LXXVIII und LXXIX. Zu diesen beiden Pentameren, welche riesige Dimensionen erreichen, gehören die von Peters als *Stringocephalus* und *Megalodon* gedeuteten Durchschnitte.

[4]) Die drei letztgenannten Arten sind wegen ungünstiger Erhaltung nicht sicher bestimmbar.

Die verbreitetste Koralle des Grazer Mitteldevon, *Heliolites Barrandei* R. Hörn.[1]) ist mit *Heliolites porosa* Goldf. und *H. interstincta* M. Edw. et H. verwandt, unterscheidet sich jedoch von beiden Formen vor Allem dadurch, dass die Pseudosepta sehr lang sind und nach innen zu in Dornen auslaufen.

G. Stache hat diese ziemlich stark variirende Form, deren äussere Erscheinung zudem noch durch eigenthümliche Erhaltungszustände verändert wird, mit verschiedenen anderen Helioliten (*H. Murchisoni* M. Edw. et H.?, *H. porosa* Gf., *H.* aff. *porosae* Gf. und *H. megastoma*[2]) M. Edw. et H.) verglichen oder identificirt und auf das Vorkommen der silurischen Arten wiederum stratigraphische Unterscheidungen begründet.

Unter den sämmtlichen angeführten Species befindet sich keine einzige, die für ein unter-devonisches oder ober-silurisches Alter des Grazer Korallenkalkes spräche; ein Trilobiten-Pygidium aus den Choneten-Schiefern, das möglicher Weise zur Gruppe des *Dalmanites Hausmanni* gehören könnte, ist zu mangelhaft erhalten, um für stratigraphische Deutungen verwendet zu werden.

Gegenüber der Ansicht Stache's, der innerhalb der Grazer Korallenkalke Vertreter des normalen Obersilur, des Uebersilur (Hercyn), des normalen Unterdevon und des ?Mitteldevon zu erkennen glaubte, hat R. Hörnes die stratigraphische Zusammengehörigkeit dieser Bildungen sehr entschieden betont[3]). Es wird gezeigt werden, dass auch eine Gliederung in Stufen, bezw. Zonen nur andeutungsweise innerhalb des Korallenkalkes vorhanden ist. Die Gleichartigkeit und Zusammengehörigkeit der Fauna ist jedenfalls unverkennbar. Die Untersuchung der verschiedenen von Stache angeführten Fundpunkte lässt darüber keinen Zweifel. Vom rein stratigraphischen Standpunkte ist das Vorhandensein des die Korallenkalke nach unten begrenzenden Horizontes der Diabase und Diabastuffe als wichtig hervorzuheben.

R. Hörnes bestimmte das Alter des Korallenkalks in dem erwähnten Vortrage als unter-devonisch. Es erscheint dies sehr erklärlich, da die genaue Bestimmung der Korallen mit der damals vorliegenden Literatur kaum möglich war und die grossen gestreiften Pentameren mit kleinem Septum (*Pentamerus Petersi*) für bezeichnende Unterdevon-Formen galten. Ferner zeigt das Mitteldevon von Graz eine Reihe von geogra-

---

[1]) Beschrieben von Penecke, in diesem Bande, p. 271, t. 20, f. 1—3.

[2]) Eine Verwechselung mit *H. megastoma* ist um so leichter möglich, als grosszellige Exemplare nicht selten vorkommen und die Pseudosepta oberflächlich oft scheinbar fehlen.

[3]) Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark, 1886, p. LXXXVII.

phischen Eigenthümlichkeiten, die eine gesonderte Stellung desselben bedingen (vergl. unten).

Eine Fortsetzung des Grazer Mitteldevon bilden offenbar die von K. Hofmann[1]) aufgefundenen Kalke, Dolomite und Schiefer des Eisenburger Comitats im westlichen Ungarn, aus denen F. Toula[2]) mittel-devonische Korallen, *Favosites Goldfussi*, *F. reticulata*, *Heliolites porosa* und andere, bestimmt hat.

2. Versuch einer Gliederung des mittel-devonischen Korallenkalkes.

Die genannten Versteinerungen sind fast gleichmässig durch die ganze Schichtenfolge vertheilt; von einer Gliederung in die beiden Stufen des deutschen Mitteldevon, *Calceola*- und Stringocephalen-Schichten, sind nur Andeutungen vorhanden. Eine weitere Untertheilung in Zonen, von denen in Deutschland 8 unterschieden werden konnten, erscheint vollständig undurchführbar.

Die Andeutungen der Gliederung in zwei Horizonte bestehen darin, dass *Favosites cristata* und *Cyathophyllum Lindströmi* — Formen des Stringocephalen-Kalkes — bisher nur in den Kalken des Plawutschgipfels, bezw. in den schwarzen Schiefern des „alten Marmorsteinbruchs" zwischen Plawutsch und Gaisberg gefunden sind. Den Kalken des Plawutschgipfels kann man auch aus stratigraphischen Gründen eine höhere Stellung anweisen. Der Aufschluss des Marmorsteinbruchs ist allerdings vom Plawutsch durch einen breiten Waldstreifen getrennt, in dem anstehendes Gestein nicht zu Tage tritt. Jedoch wird die Zusammengehörigkeit der Kalke des Plawutsch und des Marmorbruchs durch das Vorkommen eines eigenthümlichen neuen *Amplexus*[3]) erwiesen, der nur an diesen beiden Punkten gefunden worden ist.

Bezeichnend für den höheren Horizont ist andererseits das vollständige Fehlen der Choneten-Schiefer. Ebenso ist *Monticulipora* cf. *fibrosa* wie in der Eifel auf den unteren Korallenkalk beschränkt.

Der Fundort am St. Gotthard mit *Cyathophyllum quadrigeminum* ist auf Grund des Vorkommens dieser Art dem höheren Horizonte zuzurechnen. Dagegen dürften in den nörd-

---

[1]) Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1877, p. 16.

[2]) Ibidem, 1878, p. 47—50. Vergl. auch Stache, diese Zeitschrift, 1884, p. 309.

[3]) Derselbe ist lang gestreckt, besitzt 1 — 1½ cm Dicke, bildet lockere, rasenförmige Stöcke (wie *Cyathophyllum caespitosum*) und steht im inneren Bau *Amplexus mutabilis* Maurer am nächsten.

lich von Graz vorkommenden Korallenkalken der Teichalpe und des Hochlantsch beide Horizonte vertreten sein; *Cyathophyllum planum* und *Calceola sandalina* deuten auf tiefere Lagen, *Cyathophyllum quadrigeminum* kommt am Rhein nur in der oberen Stufe vor. Der Hochlantsch ist ein aus massigem, weiss oder röthlich gefärbtem Kalke bestehendes Korallenriff, während die Kalke der näheren Umgebung von Graz dunkle, mergelige, wohlgeschichtete Korallenbänke darstellen.

Man könnte vorläufig einen unteren und einen oberen Korallenkalk von Graz unterscheiden, ohne damit andeuten zu wollen, dass eine scharfe Gliederung vorhanden sei.

Versetzt man den Korallenkalk in das Mitteldevon, so erscheint auch die Stellung der Clymenien-Schichten von Steinberg in geologischer Beziehung bei Weitem natürlicher.

Statt eine erhebliche Discordanz zu construiren, braucht man nur anzunehmen, dass in dem weiten, von Belvedereschotter überdeckten Gebiete zwischen Thal und Steinberg das untere Oberdevon in der Tiefe anstehe.

Nachdem im Vellachthal durch Penecke und am Kollinkofel durch den Verfasser (s. u.) unteres Oberdevon nachgewiesen worden ist, erscheint eine solche Vermuthung mindestens ebenso wahrscheinlich, wie die Annahme von Gebirgsstörungen.

Das Vorkommen von Clymenien selbst kann nach den Darlegungen Stache's als gesichert angesehen werden. Auch ich konnte mich in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Hörnes im Joanneum zu Graz von der Richtigkeit der Bestimmung von *Clymenia laevigata*, *Cl. undulata* und *Cl. speciosa* überzeugen. Es sei ferner noch an das durch Tietze festgestellte Vorkommen von *Posidonia venusta* und *Entomis* cf. *serrato-striata* erinnert. Wie bereits in diesem Bande p. 452 hervorgehoben wurde, werden diejenigen Lagen des Clymenien-Kalkes von Steinberg, in denen bestimmbare Versteinerungen vorzukommen pflegen, nicht mehr ausgebeutet. Man findet zwar auch jetzt noch Muscheln mit mangelhaft erhaltener Oberfläche, deren äussere Form auf Clymenien hinweist; jedoch sind die Loben bei denselben niemals erhalten.

3. Das Unterdevon und Silur der Gegend von Graz.

Das Mitteldevon überlagert concordant die Quarzitstufe R. Hörnes' (Dolomitstufe Clar's), an deren Basis „*Bythotrephis*-Schiefer" und Crinoidenkalk (mit *Cupressocrinus*) liegen. Den oberen Quarzitschichten sind Diabase, Melaphyre und die dazu

gehörigen Tuffe eingelagert [1]). V. Hansel [2]) nimmt anf Grund genauer petrographischer und geologischer Untersuchungen an, dass mehrere Eruptionen von Massengesteinen stattgefunden hätten. Die erste lieferte Diabase von dichter und grobkörniger Beschaffenheit; die zweite förderte Diabase und Melaphyre zu Tage. Die Diabase des Harizthals (II. Eruption) bildeten an der Stelle, wo sie erhärteten, über sich eine Tuffdecke, die Brocken des darunter liegenden festen Gesteins umschliesst, lieferten aber ausserdem noch zusammen mit den Melaphyren zerkleinertes Material, das in dem weiten Becken des Devonmeeres abgelagert wurde und im Laufe der Zeit verschiedene Umänderungen erfuhr (Schalstein). Aus bröckligem Dolomit mit undeutlichen Korallenresten *(? Striatopora)* besteht u. a. der Schlossberg von Graz.

Auch die geologische Stellung dieser Schichten wird durch den Nachweis des mittel-devonischen Alters der Korallenkalke bei Weitem naturgemässer. Dieselben vertreten wahrscheinlich das gesammte Unterdevon; keinesfalls können sie bis in das Silur hinabreichen, da Hörnes noch an ihrer Basis Reste von *Cupressocrinus* auffand.

Analogien mit dem deutschen Unterdevon sind in den Grazer Schichten zweifellos vorhanden. Auch dort besitzen Quarzite eine weite Verbreitung; man braucht nur an die Coblenz- und Taunus-Quarzite der rheinischen Gebirge, oder an den Hauptquarzit, den Bruchberg-Quarzit und den Ilsenburger Quarzit des Harzes zu denken. Die Aehnlichkeit der beiden letztgenannten Gebilde beruht besonders darauf, dass sie ebenfalls mehrere Stufen des Devon vertreten. Mit dem Taunus-Quarzit stimmen bekanntlich die Quarzite von Würbenthal in Mähren in Bezug auf Faciesentwicklung und stratigraphische Stellung durchaus überein. Am ähnlichsten ist die Zusammensetzung des Unterdevon von Cabrières in Languedoc, das zumeist in der Facies von Dolomiten mit Quarziten und Quarzit-Conglomeraten entwickelt ist. Diabas und *Bythotrephis*-Schiefer fehlen hier allerdings.

Die „*Bythotrephis*“-Schiefer ähneln den in den Coblenzschichten weit verbreiteten Chondriten-Schiefern ausserordentlich und sind wohl auch besser so zu bezeichnen.

Ueber die Gleichartigkeit beider Bildungen kann ein Zweifel nicht bestehen; es ist also lediglich eine nomenclatorische Frage,

---

[1]) R. Hörnes. Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark, 1886, p. LXXXVII.

[2]) Die Eruptivgesteine im Gebiete der Devonformation in Steiermark. Miner. u. petrogr. Mittheil. von Tschermak, VI, 1884, p. 53 81.

…eutungen.

Zu pag. 667.

Stur (…mark) palae… stimm…	R. Hoernes. 1880 und 1886.		F. Frech. 1886.	
Cly… vo…	? Oberdevon.	? Ober-Devon.	Oberstes Ober-Devon mit Clymenien und Orthoceren.	Ober-Devon.
K… des … lantsc… berg…	Korallen-Kalk, …ntamerus-Kalk, Bachiopoden-Schiefer (…er erstere in allen …aus. der letztere an … Basis eingelagert).	Unter-Devon.	Oberer Korallen-Kalk von Graz mit *Amplexus* n. sp., *Cyath. Lindströmi, caespitosum, quadrigeminum, Favosites cristata* und den meisten Formen des unteren Korallenkalks. Unteren Korallen-Kalk von Graz mit *Cyath. vermiculare praecursor, Heliolites Barrandei, Calceola sandalina, Favosites Goldfussi, reticulata, Pentamerus Petersi* und *Clari. Monticulipora* cf. *fibrosa* (nur im unteren Horizont). *Chonetes*-Schiefer (an der unteren Grenze eingelagert).	Mittel-Devon.
B…	…abas, *Melaphyr*, Diabastuff.		Diabas, Melaphyr, Diabastuff.	Unter-Devon.
	…rzit nebst Dolomit …Quarzit-Conglomerat.		Quarzit und Dolomit (mit ? *Striatopora*).	
	…hotrephis-Schiefer …inoiden-Kalk (letz-…r mit *Cupressocrinus* …ndeutlichen Korallen).		Chondriten-Schiefer und Crinoiden-Kalk.	
	…riacher-Schiefer …ner Chlorit-Schiefer).	? Silur unbestimmter Stellung.	Semriacher-Schiefer.	? Silur unbestimmter Stellung.
	Schöckel-Kalk …bkrystalliner Bänder-…lk). An der Basis …neiss-Detritus.		Schöckel-Kalk.	

…alk vereinigt.

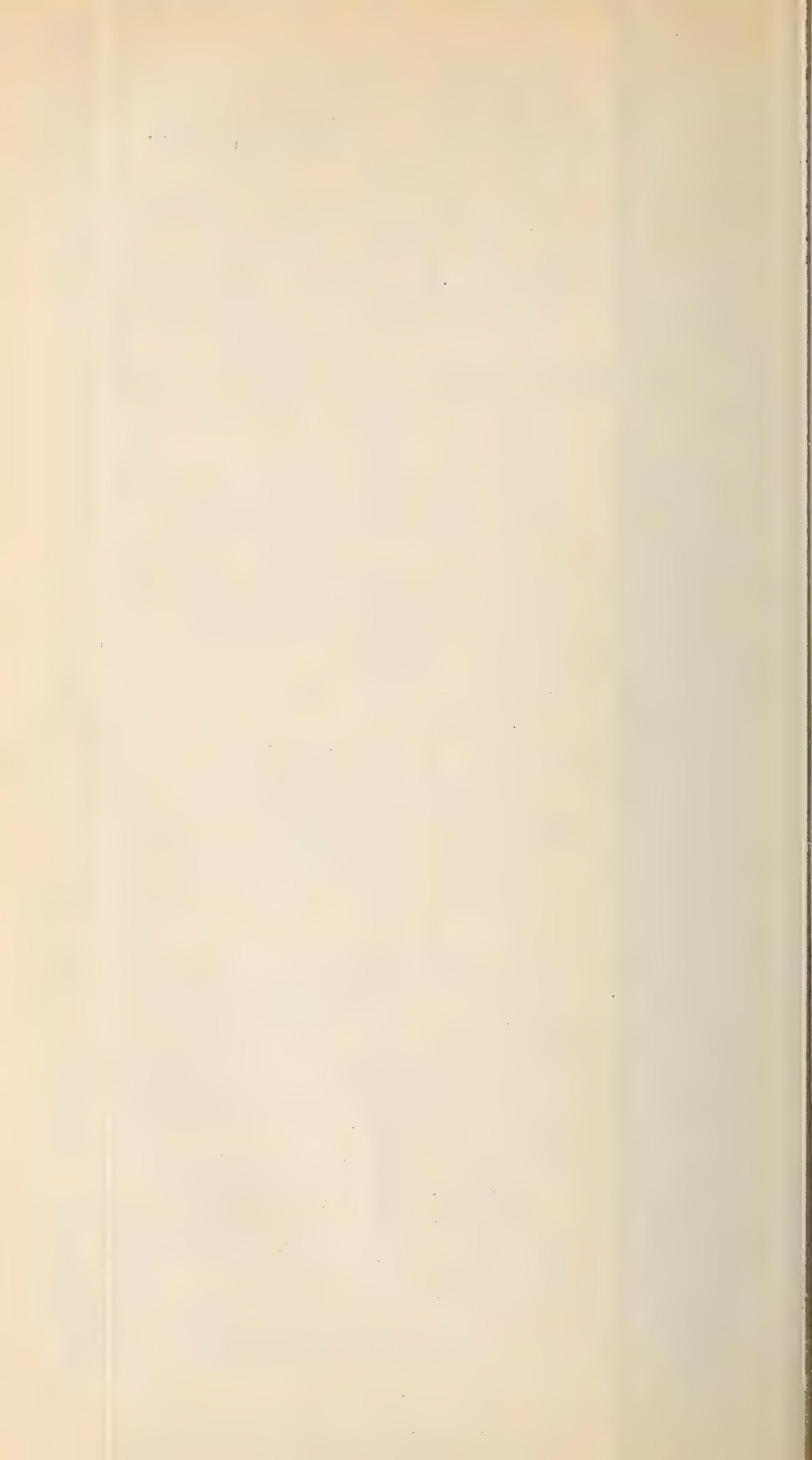


Das Grazer Palaeozoicum und seine verschiedenen Deutungen.

Zu pag. 667.

Stur (Geologie der Steiermark). Auf Grund der palaeontologischen Bestimmungen F. Roemer's) 1868.		Schichtenfolge nach Clar. Deutung der einzelnen Horizonte nach v. Hauer (Geologie vom Oestreich). 1875.		Stache. (Diese Zeitschrift 1884, pag. 378.)		R. Hoernes. 1880 und 1886.		F. Frech. 1886.	
Clymenien-Kalk von Steinberg und Plankenwart.	Ober-Devon.	Hochlantsch-Kalk[1]. Kalk mit Clymenien (von dem unterlagernden Korallen-Kalke nicht getrennt).	Ob. Ober-Devon	Clymenien-Kalk von Steinberg-Plankenwart. *Clymenia laevigata, undulata, speciosa. Posidonia venusta, Goniatites ?* sp.	Ober-Devon.	? Oberdevon.	? Ober-Devon.	Oberstes Ober-Devon mit Clymenien und Orthoceren.	Ober-Devon.
Korallen-Kalk des Plawutsch, Hochlantsch, Gösting, Seyersberg und Buchkogel.	Mittel-Devon.	Korallen-Kalk (Korallen-Detritus, Brachiopoden, Bivalven, Gastropoden. Zwischen-Schichten am Gaisberg mit *Orthis (Chonetes)* und Resten von Trilobiten.	Unteres Ober-Devon.	? Megalodonten-, *Pentamerus*- und Korallen-Kalke. Gaisberger *Chonetes*-Schiefer mit *Dalmania, Conocardium.* Korallen-Knollen-Lagen mit *Heliolites* aff. *porosae.* Verschiedene Korallen-Kalk- und Brachiopoden-Horizonte des Plawutsch-, Hochlantsch- und Zarken-Gebiets. ↓ ? ↑ ? *Pentamerus Knighti, Omphyma* sp. *Heliolites* aff. *interstinctae* (Korallen-Kalk v. St. Gotthard). *Heliolites megastoma ? Trochoceras* sp (Schwarze, graphitische Schiefer mit Kalk-Linsen der Baierdorfer Schichten-Folge).	Mittel-Devon. Unter-Devon. Ueber-Silur. Normales Ober-Silur.	Korallen-Kalk, *Pentamerus*-Kalk. Bachiopoden-Schiefer (Der erstere in allen Niveaus, der letztere an der Basis eingelagert).	Unter-Devon.	Oberer Korallen-Kalk von Graz mit *Amplexus* n. sp., *Cyath. Lindströmi, caespitosum, quadrigeminum, Favosites cristata* und den meisten Formen des unteren Korallenkalks. Unteren Korallen-Kalk von Graz mit *Cyath. vermiculare praecursor, Heliolites Barrandei, Calceola sandalina, Favosites Goldfussi, reticulata, Pentamerus Petersi* und *Clari. Monticulipora* cf. *fibrosa* (nur im unteren Horizont). *Chonetes*-Schiefer (an der unteren Grenze eingelagert).	Mittel-Devon.
Quarzite und *Bythotrephis*-Schiefer.	Unter-Devon.	Diabas-Stufe (mit Dolomit-Schichten wechsel-lagernd). Dolomit-Stufe (Dolomit, Quarzit, Kalkbänke mit Korallen-Detritus). Kalk-Schiefer mit Crinoiden-Stielen.	Mittel-Devon.	Grünstein-Zone. Dolomit-Quarzit-Gruppe. Kalkthon-Schiefer. ↑ Semriacher Grün-Schiefer-Gruppe. ↓	Normales Unter-Silur.	Diabas, *Melaphyr*, Diabastuff. Quarzit nebst Dolomit und Quarzit-Conglomerat. *Bythotrephis*-Schiefer u. Crinoiden-Kalk (letzterer mit *Cupressocrinus* u. undeutlichen Korallen).		Diabas, Melaphyr, Diabastuff. Quarzit und Dolomit (mit ? *Striatopora*). Chondriten-Schiefer und Crinoiden-Kalk.	Unter-Devon.
		Semriacher-Schiefer. Schöckel-Kalk. Grenz-Phyllit.	Unter-Devon.	Phyllite und Bänder-Kalke.	Unter-Silur und Primordial-Silur.	Semriacher-Schiefer (grüner Chlorit-Schiefer). Schöckel-Kalk (halbkrystalliner Bänder-Kalk). An der Basis Gneiss-Detritus.	? Silur unbestimmter Stellung.	Semriacher-Schiefer Schöckel-Kalk.	? Silur unbestimmter Stellung.

[1]) Auf der Kartenskizze (Jahrbuch des Steyerischen Gebirgsvereins 1875) mit Clymenien- und Korallen-Kalk vereinigt.



wie die Bezeichnung lauten soll. *Bythotrephis* - Schiefer ist allerdings ein schon 1868 von Stur gebrauchter Ausdruck; das betreffende Gebirgsglied hat aber seitdem in sämmtlichen Abtheilungen vom Untersilur bis Mitteldevon einschliesslich herumgeirrt. Dagegen hat über das unter-devonische Alter der 1880 von C. Koch ausgeschiedenen Chondriten - Schiefer nie ein Zweifel bestanden. Ferner empfiehlt es sich im Allgemeinen, die Schichtbezeichnungen, welche in der Gegend der typischen Entwicklung eines Systems üblich sind, auch dort anzuwenden, wo isope und altersgleiche Bildungen vorliegen. Die Paläontologie gibt in der vorliegenden Frage keine weiteren Anhaltspunkte, da *Bythotrephis* nach Schimper ein Sammelname für die paläozoischen Chondriteen ist.

Die Diabaslager der *Orthoceras* - Schiefer von Wissenbach und dem Rupbachthal liegen ungefähr in demselben Horizonte, wie die der Grazer Devonmulde; ebenso sind die Diabase der Wieder Schiefer des Harzes vergleichbar.

Die unter dem Devon lagernden Semriacher Schiefer und Schöckelkalke dürften ungefähr dem Silur entsprechen, ohne dass sich bei dem Fehlen bestimmbarer Versteinerungen Weiteres feststellen liesse.

Wie ein Blick auf die beiliegende Tabelle zeigt, hat sich in der Deutung der paläozoischen Bildungen von Graz ein Kreislauf vollzogen, wie er wohl selten in der Stratigraphie vorgekommen sein dürfte. Die Tabelle bietet zugleich in übersichtlicher Form einen historischen Ueberblick der Erforschung des Grazer Palaeozoicum. Aus älterer Zeit sind noch die Namen v. Partsch, Rolle, Andrae und Unger zu nennen.

B. Das Devon der Ost-Karawanken.

Ueber die devonischen Korallen- und Brachiopoden-Kalke des Vellachthales und der Gegend von Seeland in den Ost-Karawanken liegt bereits eine verhältnissmässig reiche Literatur vor. Schon F. v. Rosthorn[1]) fand hier Versteinerungen auf, die Barrande als seiner „ober-silurischen" Stufe F zugehörend erkannte. Leider gerieth dieser Fund in Vergessenheit. Später haben M. V. Lipold[2]) und Karl Peters[3]) über die Gegend berichtet, und besonders die Kenntniss der carbonischen Ablagerungen erweitert. Die richtigere Auffassung Lipold's, der die „oberen Gailthaler Schichten" — das Carbon — von den ihrem Alter nach unbestimmten „unteren Gailthaler Schichten"

[1]) Jahrbuch des naturhistor. Landesmuseums von Kärnten, 2. Jahrgang. Klagenfurt, 1853. (teste G. Stache.)
[2]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1856, p. 340.
[3]) Ibidem, p. 669 ff.

(Devon und Silur) trennte, drang jedoch nicht durch. — Bis auf die neueren Forschungen, die in dem vorliegenden Gebiete mit einer glücklichen Entdeckung TIETZE's[1]) beginnen und in so erfolgreicher Weise durch G. STACHE[2]) fortgeführt worden sind, wurde das gesammte Palaeozoicum in Kärnten als Carbon bestimmt.

In neuester Zeit haben dann F. TELLER[3]) und K. A. PENECKE[4]) wichtige Beiträge zur geologischen Kenntniss der Gegend geliefert. Dem ersteren ist die Auffinung des Iberger Korallenkalks zu danken; der letztere hat (l. c.) eine Darstellung des gesammten geologischen Baues der Gegend gegeben.

Ich habe unter der freundlichen localkundigen Führung des Herrn Dr. K. A. PENECKE im August 1886 die devonischen Kalkriffe von Vellach begangen und ebenso wie F. TELLER die Ueberzeugung gewonnen, dass dieselben als heterope Bildungen dem mächtigen Schiefersystem der Gegend eingelagert seien. In stratigraphischer Beziehung gelang mir die Feststellung des Mitteldevon in zwei Horizonten[5]) und die Gliederung der unter-devonischen Korallenkalke. Von besonderem Interesse war endlich die Wiederauffindung der bereits durch v. ROSTHORN erwähnten „ober-silurischen“ Versteinerungen; an der Hand der aus der v. ROSTHORN'schen Sammlung stammenden Angaben wurde das fleischrothe Gestein aufgefunden, das den schon in alter Zeit erwähnten *Spirifer secans, Platyostoma naticopsis* var. *gregaria* etc. umschliesst.

Die ältere paläozoische Schichtenfolge der Gegend besteht aus Thonschiefern und Phylliten mit Einlagerungen von Kalkbänken oder massigen Korallenriffen. Die Thonschiefer sind meist dünn geschichtet, blauschwarz, enthalten Grauwacken-Einlagerungen und unterscheiden sich in nichts von ähnlichen paläozoischen Gesteinen. Die Phyllite, welche die Hauptmasse der Schichtenfolge bilden, sind fein gefältelt und führen Quarzflasern (Quarz-Phyllit STACHE's); sie zeigen Uebergänge in Fleckschiefer und Talkschiefer, besitzen auch hie und da ganz dunkle Färbungen. Die Grauwacken sind mit den Thonschiefern und Phylliten durch Uebergänge verknüpft. Ferner bilden dunkle lyditartige Gesteine unregelmässige Einlagerungen, und in Verbindung mit den Kalken finden sich kieselige Kalksteine.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1870, p. 269.

[2]) Ibidem, 1874, p. 264, und besonders diese Zeitschrift, 1884.

[3]) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, No. 11 u. 12.

[4]) Dieser Band, p. 267 ff.

[5]) Die Erwähnung des letzteren Umstandes in der oben angeführten Arbeit ist, wie Herr Dr. PENECKE mir mittheilte, nur durch ein Versehen desselben unterblieben.

Bemerkenswerth ist das Gleichbleiben der petrographischen Beschaffenheit der Schiefer vom Silur bis zum Oberdevon.

Da in den Schiefern noch keinerlei organische Reste vorgekommen sind, ist eine Altersbestimmung nur auf Grund der Versteinerungen möglich, welche in den heteropen eingelagerten Kalken vorkommen. Es liegen danach Horizonte des Obersilur (E_2 und ? E_1) und solche des Devon bis zum unteren Oberdevon vor. Darüber folgt das Carbon (Schiefer und Fusulinenkalke), sowie Gesteine permischen Alters; auch die Trias besitzt in dem vorliegenden Gebiete grosse Verbreitung.

1. Das Oberdevon.

Das Oberdevon findet sich nur in den hangenden Theilen des beim Rapoldbauer gelegenen Kalkriffs und enthält die bezeichnenden Formen des Iberger Korallenkalkes; man sammelt die Versteinerungen — untermischt mit solchen des Mitteldevon — am besten in der Schutthalde an der Vellacher Strasse, gegenüber dem Hallerfels (Hallerriegel), an dessen Wand der heilige Christoph in riesengrosser Gestalt abgemalt ist. Einige typische Oberdevon-Formen, wie *Phillipsastraea Hennahi* LONSD. sp., *Cyathophyllum heterophylloides* FRECH und *Striatopora vermicularis* M'COY lassen die Altersbestimmung als gesichert erscheinen. Ob charakteristische Mitteldevon-Formen (dieser Band, p. 270), wie *Cyathophyllum vermiculare* und *Monticulipora fibrosa* wirklich zusammen mit den Oberdevon-Korallen vorgekommen sind, bezw. ob die Artbestimmung bestehen bleiben wird, erscheint allerdings noch nicht ausgemacht. Unter dem nicht sehr günstig erhaltenen, von mir gesammelten Material befinden sich leider die betreffenden Formen nicht.

Neben diesen mit norddeutschen identen oder nahe verwandten Arten findet sich nur eine einzige eigenthümliche Localform, *Amplexus carinthiacus* PENECKE (dieser Band t. 20, f. 6, 7).

2. Das Mitteldevon.

a. Riffkalk des obersten Mitteldevon.

Der untere Theil des Rapoldriffes, sowie die höheren ungeschichteten Theile des Pasterk-Riffes bestehen aus oberem Mitteldevon. Man findet hier weissen, ungeschichteten Riffkalk, erfüllt von massenhaften Exemplaren des *Alveolites suborbicularis*, sowie von *Cyathophyllum caespitosum*[1]) in geringer

[1]) Betreffs der DYBOWSKI'schen „Gattung" *Fascicularia* wurde schon in dieser Zeitschrift 1884, p. 32, 33 darauf hingewiesen, dass die für die Abtrennung derselben benutzten Merkmale kaum specifischen Werth beanspruchen können. Die Entwicklung des Blasengewebes unterliegt,

Menge. Das Vorkommen dieser beiden, höchst charakteristischen Korallen, die meist gut erhalten sind, liess mir schon an Ort und Stelle keinen Zweifel über die Altersbestimmung. Bemerkenswerth ist das Vorkommen krystalliner Bänderkalke im Rappoldriff, die von denen des Obersilur und Unterdevon nicht zu unterscheiden sind.

Schon die unmittelbare Ueberlagerung durch Oberdevon deutet darauf hin, dass man es mit dem jüngsten Mitteldevon zu thun hat; ferner ist *Amplexus hercynicus* A. Rœm., den Penecke vom Pasterk bestimmte, für die höchsten Horizonte dieser Abtheilung bezeichnend. Ausserdem kommen *Favosites polymorpha*, *F. reticulata* und *Cyathophyllum vermiculare* var. *praecursor* vor. Selbstverständlich umschliesst der überaus mächtige Riffkalk, abgesehen von der obersten Zone, noch weitere Horizonte des Mitteldevon,

Der vorliegende Korallenriffkalk ist zunächst mit dem oberen Stringocephalenkalk des Kollinkofels zu vergleichen, auf dem *Alveolites suborbicularis* ebenfalls local in grosser Häufigkeit vorkommt.

b. Das ältere Mitteldevon.

Eine wesentlich tiefere, wahrscheinlich den rheinischen *Calceola*-Schichten entsprechende Korallenkalkzone wird durch dunkle, an der unteren Pasterkklippe anstehende Kalke gebildet, in denen ich nur vereinzelt Korallenreste, *Heliolites Barrandei* Hörn. (die Grazer Art) und *Favosites Goldfussi* M. Edw. et Haime auffand. *Alveolites suborbicularis* und *Cyathophyllum caespitosum*, die bezeichnenden Arten des oberen Riffkalkes, fehlen vollkommen. Die Bestimmung dieser Gesteine als unteres Mitteldevon wird dadurch bestätigt, dass — wahrscheinlich unmittelbar im Liegenden derselben — ein Crinoidenkalk auftritt, der eine auf höhres Unterdevon (etwa G_1) hinweisende Fauna enthält.

---

wie ich mich an Hunderten von Exemplaren der fraglichen Art überzeugt habe, den grössten Schwankungen. Die von mir im Mittel- und Oberdevon von Vellach gesammelten, hierher gehörigen Stücke sind nicht var. *breviseptata* Frech, sondern das echte *Cyathophyllum caespitosum.* Am Osternigg habe ich überhaupt keine hierher gehörigen Formen, wohl aber *Cyath. vermiculare* var. *praecursor* Frech gefunden. Junge Exemplare der letztgenannten Art können in der That mit *Cyathophyllum caespitosum* verwechselt werden, und es würde — vorausgesetzt, dass nicht eine neue Art am Osternigg vorkommt — *Cyathoph. Frechi* Penecke als Synonym zu *Cyathophyllum vermiculare* var. *praecursor* Frech zu stellen sein.

3. Das Unterdevon.

a. Das obere Unterdevon (G_1 ?).

Der vermuthlich hierher gehörige, graue Crinoidenkalk wurde auch bei F. Teller und Penecke erwähnt, jedoch haben die genannten Forscher — abgesehen von *Cheirurus* cf. *Sternbergi* — wegen der im Allgemeinen ungünstigen Erhaltung keine Art sicher zu bestimmen gewagt. Durch gründliche Ausbeutung der Fundstelle am unteren (kleineren) Pasterk-Riff, die wahrscheinlich später von F. Teller wieder aufgefunden worden ist, habe ich jedoch ein Material gewonnen, in dem sich nach sorgfältiger Präparation eine grössere Anzahl böhmischer Unterdevon-Arten wieder erkennen liess. Das cf. in der nachfolgenden Liste bezieht sich auf die mangelhafte Erhaltung. Der Horizont, innerhalb dessen die Art in Böhmen vorkommt, ist in Klammern hinzugefügt:

Phacops Sternbergi Barr. (G_1),
Cheirurus Sternbergi Barr. (F_2 G_1),
Bronteus sp.,
Orthoceras sp.,
Platyostoma naticopsis Oehl. var. *gregaria* Barr. (Ob. Unterdevon von Nordfrankreich und F_2),
Capulus 2 sp.,
Loxonema sp.,
Bellerophon sp.,
Pleurotomaria sp.
Conocardium sp.,
Rhynchonella Proserpina Barr. (F_2),
— *nympha* Barr. Typus (F_2 G_1),
— *pseudolivonica* Barr. (F_2),
— sp.,
Pentamerus cf. *optatus* Barr. (F_2 und Mitteldevon),
— *procerulus* Barr. (F_2),
— cf. *spurius* Barr. (F_2),
— *Sieberi* var. *anomala* Barr. (F_2),
Spirifer superstes Barr. (F—G_1),
— *Nerei* Barr. (F_2—G_1),
— *falco* Barr. var.,
— *derelictus* Barr. (F_2),
— sp.,
Meristella Circe Barr. (F_2),
Merista herculea Barr. (F_2—G_1),
Athyris mucronata Vern. (Ob. Unterdevon von Nordfrankreich),
— sp.

Atrypa reticularis L. (weit verbreitet),
— *comata* Barr. (F_2),
— *semiorbis* Barr. (F_2),
Orthis praecursor Barr. (F_2),
Strophomena Phillipsi Barr. (F_2—G_1),
— cf. *Stephani* Barr. (F_2),
Hexacrinus n. sp.,
Cyathophyllum sp.,
Favosites sp.,
Heliolites sp.

Die Fauna scheint auf den ersten Blick nicht gerade für oberes Unterdevon, für G_1, zu sprechen. Jedoch beruht die Verschiedenheit der Stufen F_2 und G_1 — abgesehen von dem thatsächlich vorliegenden Altersunterschied — in erster Linie auf heteroper Entwicklung. G_1 ist wahrscheinlich in tieferem Wasser abgelagert als F_2, denn die in letzterem massenhaft vorkommenden Riffkorallen fehlen dem ersteren Horizont fast gänzlich, ebenso wie die grösste Mehrzahl der mit denselben auftretenden Brachiopoden. Beide Gruppen sind zum grossen Theil verschwunden, ohne Nachkommen in G_1 zu hinterlassen. Unter den Formen, welche in Böhmen den erheblichen Wechsel der Facies überdauert haben, befinden sich zahlreiche Trilobiten und wenige Brachiopoden (vergl. das obige Verzeichniss). Die letzteren sind zum Theil ausgewandert, wie das Vorkommen nahe verwandter oder identer Formen im Mitteldevon beweist (*Spirifer falco*, *Pentamerus optatus*, *P. procerulus*, *Meristella Circe*). Es ist somit bei der genaueren Altersbestimmung auf die in G_1 fehlenden Brachiopoden kein besonderer Werth zu legen.

Für die Altersbestimmung kommen die in F_2 und G_1 zugleich vorkommenden Gruppen vor Allem in Betracht. Die wenigen hinaufgehenden Brachiopoden (*Rhynchonella nympha*, *Spirifer Nerei*, *Sp. superstes*, *Merista herculea*, *Strophomena Phillipsi*), sowie *Cheirurus Sternbergi* haben nach der Ansicht Barrande's keine weiteren Veränderungen erfahren; hingegen ist auf das Vorkommen des *Phacops Sternbergi*, der in einem wohl erhaltenen Exemplare vorliegt, hervorragender Werth zu legen; sind doch die *Phacops*-Arten wegen ihrer allgemeinen Verbreitung in heteropen Ablagerungen, sowie wegen ihrer ziemlich bedeutenden Mutationsfähigkeit besonders für stratigraphische Unterscheidungen zu verwenden. Auch an das Vorkommen der im oberen Unterdevon von Nordfrankreich heimischen *Athyris mucronata* ist zu erinnern. Das Auftreten einiger nur aus F_2 bekannten Arten ist nach dem Vorangegangenen dadurch zu erklären, dass dieselben in den Alpen,

wo die Faciesverhältnisse keine Veränderung erfahren haben, erhalten geblieben sind, während sie in Böhmen durch den Wechsel der physikalischen Bedingungen vernichtet wurden.

Der besprochene Crinoiden-Brachiopodenkalk — G_1 in der Facies von F_2 — ist somit als ein eigenthümliches, bisher noch nirgends bekanntes Gebirgsglied anzusehen.

b. Das ältere Unterdevon (F_2).

Ein sehr versteinerungsreiches Gestein, das in vielen Beziehungen paläontologisch mit dem Vellacher Kalk übereinstimmt, aber doch auch neue Arten enthält, wurde ebenfalls am unteren Pasterkfelsen aufgefunden. Dasselbe unterlagert nach PENECKE die mit G_1 verglichenen Kalke. Das ältere Gestein ist durch seine fleischrothe Farbe und das Vorkommen heller Adern leicht kenntlich und enthält nach meinen Bestimmungen die folgenden Arten:

Bronteus transversus BARR.,
Platyostoma naticopsis OEHL. var. *gregaria* BARR. Häufig in grossen Exemplaren,
Capulus Protei OEHL. (mittleres Unterdevon von Nordfrankreich,
Euomphalus sp.,
Dalila sp.,
Rhynchonella Latona BARR.,
— *pseudolivonica* BARR. (vielleicht = *Rh. nympha* bei PENECKE, l. c., p. 269),
Pentamerus optatus BARR.
Spirifer secans BARR.,
Orthis cf. *palliata* BARR.,
Strophomena pacifica BARR.,
— cf. *bohemica* BARR.,
Hexacrinus n. sp.

Die gesperrt gedruckten Arten befinden sich nur in der VON ROSTHORN'schen Sammlung zu Klagenfurt, wo sie mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn J. L. CANAVAL und Dr. PENECKE zugänglich gemacht wurden. Die übrigen Formen sind an Ort und Stelle gesammelt. Ferner gehört *Rhynchonella princeps* BARR., die ich aus einem etwas abweichenden Gestein herausschlug, wahrscheinlich diesem Horizonte an.

Korallenreich sind die Kalke besonders am SW-Abhange des Storžič, woselbst sich auch die älteren Fundorte von TIETZE und STACHE befinden. Die wichtigsten von STACHE (l. c., p. 321) bestimmten Arten sind: *Phacops fecundus* BARR., *Calymene* sp., *Platyostoma* cf. *gregarium* BARR., *Conocardium prunum* BARR.,

C. quadrans Barr., *C. artifex* Barr., *C. abruptum* Barr. und *C. ornatissimum* Barr., *Rhynchonella nympha* Barr., *Pentamerus galeatus* Dalm., *P. integer* Barr., *Streptorhynchus distortus* Barr. sp. u. s. w. Unter den von mir gesammelten Korallen befindet sich vor Allem ein auch in den Karnischen Alpen vorkommendes *Cyathophyllum*, das sehr nahe mit *Cyath. helianthoides* verwandt ist und zu den bezeichnendsten Arten der Korallenkalke von Konieprus gehört. Ferner liegen vor *Favosites*-Formen aus der Verwandtschaft von *F. Goldfussi* M. Edw. et H. und *F. reticulata* Blainv. sowie *Striatopora.*

Die Hauptmasse der Kalke, die höchst wahrscheinlich den beiden Horizonten des Unterdevon entsprechen, findet sich am Seeländer Storžič. Herrschend sind graue Kalke mit Korallenauswitterungen und Crinoidenkalke, welche die Lücken des Riffs ausgefüllt haben. Charakteristisch ist das Auftreten von krystallinen Bänderkalken in unmittelbarer Verbindung mit den dichten Korallenbildungen.

Am Abhange des Storžič konnte Teller zwei durch Schiefer getrennte devonische Kalkbildungen unterscheiden, unterhalb welcher wahrscheinlich ober-silurische Bänderkalke als dritte Zone liegen. Es ist nicht anzunehmen, dass diese Kalklagen mit den oben charakterisirten paläontologischen Zonen übereinstimmen. Erstens sind dieselben an Mächtigkeit sehr ungleich: Der obere Riffkalk bildet die Hauptmasse des Storžič, der untere ist eine viel weniger mächtige, den Schiefern eingelagerte Kalkbildung. Zweitens zeigen die Kalke im Streichen keineswegs grosse Beständigkeit. Die untere Riffmasse des Seeberges keilt z. B. im südwestlichen Fortschreiten spitz aus, dann tritt nur 60 m im Hangenden eine weitere Kalkzone an ihre Stelle, die als schmaler Kamm beginnt, dann ungefähr in demselben Maasse zunimmt, wie die erste Zone sich vermindert, und schliesslich diese in gewissem Sinne ersetzt.

Ebenso bilden der Vernik - Grintouz und Rusch, sowie weiterhin der Stegunek die südwestliche Fortsetzung des Haupt-Korallenriffs des Storžič. Allerdings hängen auch diese Kalkmassen nicht unmittelbar mit einander zusammen, sondern sind durch zwischengelagerte heterope Schiefer getrennt. Besonders eigenthümlich tritt dies bei den nahe gelegenen Gipfeln des Stegunek und Rusch hervor.

Die unmittelbar im Hangenden der Unterdevonkalke des Stegunek auftretende Schieferlage ist, wie Teller nachgewiesen hat, etwa in der Mächtigkeit von 1 m reich an Zinnober.

Die silurischen und devonischen Schichten von Ober-Seeland (SW von Vellach) bilden einen bedeutenden, in der Rich-

tung des Hauptstreichens, SW—NO, verlaufenden Sattel. Den Nordwestflügel bilden die besprochenen Riffmassen, der Südflügel wird sehr bald durch einen Längsbruch abgeschnitten, sodass nur von der unteren Zone des Devonkalkes hie und da Reste erhalten sind.

4. Das Silur.

Im Kerne des besprochenen Sattels tritt an dem Passe des Seeberges eine Zone von krystallinem, wohl geschichtetem Bänderkalk auf, die im Liegenden des Devon den Schiefern eingelagert ist und besonders innerhalb des Nordflügels weithin verfolgt werden kann. Die am Seeberg hervortretende Klippe führt den Namen der Kanzel. In der Gegend von Vellach (also NO) endet der Bänderkalk beim Skalarbauer an einem Querbruch, im Südwesten wurde derselbe von Teller noch in der Gegend der Kirche St. Oswald nachgewiesen. Unmittelbar unter den hangenden Schiefern fand Teller an der Kanzel in einem dunkel bläulichen, Glimmer führenden Talkschiefer die Reste einer *Cardiola*. Schon aus stratigraphischen Gründen müsste man diesen im Liegenden von echtem Unterdevon auftretenden Bänderkalken ein ober - silurisches (s. str.) Alter zuerkennen, und das Vorkommen einer für diese Abtheilung bezeichnenden Form scheint die Vermuthung zu bestätigen. Im Liegenden dieser Schichten soll nach einer kurzen Mittheilung Teller's auch der untere Orthocerenkalk des Kok (Zone des *Orthoceras potens*) vorkommen.

Der von Stache (1884, p. 320) erwähnte Grenzhorizont mit E_2-Formen, wie *Dayia navicula* und *Pentamerus ambigena*, neben F_2-Arten (*Rhynchonella Psyche, Rh. Latona, Rh. Henrici, Terebratula melonica* u.s.w.) dürfte einer Zone angehören, die höher als der Bänderkalk liegt.

Hingegen findet sich unmittelbar bei Bad Vellach noch eine ältere silurische Kalkbildung. „Inmitten der beiden Flügel des Bänderkalks der Kanzel und von diesen durch eine mächtige Phyllitmasse getrennt, taucht gerade an der Vereinigung der vom Seeberg herabkommenden Thalfurche mit dem Vellachthal der aufgebrochene Scheitel eines tieferen Bänderkalkgewölbes auf“ (Teller). Das bläuliche, krystalline Gestein ist in der Felsklamm, wenige Schritte südlich von Bad Vellach beim Eintritt in die Kotschna gut aufgeschlossen. Die Basis der Kalke ist nicht sichtbar.

Eine Altersbestimmung dieser älteren Silurbildungen ist natürlich nur annähernd möglich; wenn man sich jedoch vergegenwärtigt, dass die Mächtigkeit des Obersilur am Kok sehr bedeutend ist und in den Karnischen Alpen ca. 300 m be-

trägt, so wird man sich schwer entschliessen können, den fraglichen Bildungen ein höheres Alter als Obersilur zuzuschreiben.

C. Das Mitteldevon der östlichen Karnischen Alpen und sein Verhältniss zum Silur.

1. Die silurische Unterlage.

Das aus Glimmerschiefer bestehende Grundgebirge tritt innerhalb der östlichen Karnischen Alpen nur an verhältnissmässig wenigen Stellen unter der Schotterbedeckung hervor. Dasselbe wird wahrscheinlich ungleichförmig von einer mächtigen, aus Thonschiefern und untergeordneten Conglomeratbänken bestehenden Schichtenmasse überlagert, die mit Bänderkalken und Kalkthon-Phylliten beginnt. In dem oberen Theil derselben fand Suess eine der Caradocgruppe angehörende Brachiopoden-Fauna. Nach den Bestimmungen Stache's

Profil des Osternigg.

Uggwa-Graben.

N. S

1. Unter-silurischer Schiefer. 2. Graptolithenschiefer. 3. Orthoceren-Schichten (Obersilur). 4. Mittel-devonischer Korallenkalk.

kommen dort (in einem gelblich grauen, rostigen Thonschiefer) *Strophomena grandis* und *Str. expansa* Sow., *Orthis calligramma*, *Porambonites* cf. *intercedens* u. a. vor. Wie an einer anderen Stelle (in diesem Bande) hervorgehoben wurde, stimmen die Schichten am meisten mit den unter-silurischen Schiefern von Grand-Glanzy in Languedoc überein. Die gewaltige, steil nach Süden fallende Schiefermasse setzt den Nordabhang des

Osternigg[1]) zusammen und kommt am Südgehänge in dem tiefen Erosionsgraben des Uggwabaches wieder zum Vorschein. Die im Liegenden der Caradoc-Bildungen auftretenden Schichten entsprechen dem tieferen Untersilur und vielleicht noch dem Cambrium.

Den oberen Abschluss der alt-silurischen Schiefermasse bilden die von STACHE beschriebenen Graptolithenschiefer des obersten Untersilur mit *Diplograptus folum* HIS. sp., *D. pristis*, *Monograptus Proteus* BARR., *Rastrites triangulatus* HARKN. u. a. Die schwarzen Graptolithen-Schiefer, welche diesen Horizont zusammensetzen, sind im oberen Theile des Uggwabaches, am linken Ufer unmittelbar unterhalb des Lomsattels (Osternigg-sattel) aufgeschlossen und fallen steil nach S. Leider ist die Stelle stark verschüttet, sodass man kaum noch spärliche Reste von Graptolithen auffindet.

In den die Graptolithen-Schichten überlagernden schiefrigen Kalken (g, l. c., p. 643), welche STACHE als versteinerungsleer beschreibt, gelang es Herrn Dr. PENECKE und mir, Orthocerenreste aufzufinden. Wir konnten somit an der Gleichalterigkeit dieser Schichten mit den tieferen Orthoceren-Kalken des Kok nicht zweifeln. Da STACHE die untere Kalkstufe dieses unweit gelegenen Berges dem böhmischen E_1 vergleicht und eine Graptolithenzone an die Grenze von Unter- und Obersilur stellt, befindet sich hier alles scheinbar in bester Ordnung.

Jedoch folgen am Kok über der unteren Stufe der dunklen Kalke lichte, gefleckte und rothe Orthoceren-Kalke (= E_2)[2]), während in dem Durchschnitte des Osterniggtattels über den Kalken (g) schwarzer Sandstein und Kieselschiefer (f_2), und dann erst graue, kieselige, grobklüftige Kalke (f_1)[3]) lagern. Die Schichtenfolge am Kok ist überaus deutlich, während in dem vorliegenden Gebiet die Aufschlüsse zu mangelhaft sind, um über die Lagerungsverhältnisse ins Klare zu kommen.

Von den beiden Möglichkeiten, dass auf kurze Erstreckung ein erheblicher Wechsel der Facies im Obersilur einträte, oder dass am Osternigg bedeutende, noch nicht festgestellte Verwerfungen vorliegen, erscheint die letztere immerhin wahrschein-

---

[1]) Der von STACHE gegebene Durchschnitt durch die Karnischen Alpen liegt westlich von dem beifolgenden Profil und schliesst am Nordabhange des Osternigg Schiefer der Steinkohlenformation auf, die auch noch weiter nach Westen reichen. (Die Graptolithenschiefer am Osterniggberge in Kärnthen. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1873, p. 226.)

[2]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 332. Ueber die Orthoceren-Kalke des Kok vergleiche man unten den Abschnitt über das Silur in den westlichen Karnischen Alpen.

[3]) Die Graptolithen-Schiefer am Osterniggberge, p. 232.

licher. Denn von der einschneidenden Wichtigkeit der Verwerfungen habe ich mich in demselben Gebirgszuge durch eingehendere, weiter im Westen durchgeführte Untersuchungen überzeugen können.

2. Das Mitteldevon.

Die silurische Schichtenfolge wird discordant von massigen Kalken überlagert, und zwar bilden dieselben sowohl die Bedeckung der älteren Silurschiefer, wie auch der Graptolithenschichten und der Orthoceren-Kalke. Stache nahm ursprünglich an[1]), dass diese Kalke, deren jüngere Altersstellung („Uebersilur") er richtig vermuthete, den Silurschichten eingefaltet seien, spricht sich später[2]) jedoch sehr zurückhaltend über die Lagerungsverhältnisse aus. Ich habe — zusammen mit Herrn Dr. Penecke — an verschiedenen Stellen in dem oberen O-W verlaufenden Uggwa-Graben die discordante Auflagerung massigen Korallenkalkes auf den steil gestellten Schichten des Thonschiefers beobachten können. Die senkrechte Absonderung des Korallenkalkes macht zuweilen den Eindruck von Schichtung; jedoch fallen an der einzigen Stelle am Ostabhang des Osternigg, wo wirkliche Schichtung wahrzunehmen ist, die Bänke unter 30° nach SW. Der Thonschiefer fällt aber dürchgängig sehr steil nach S.

Das Alter des Kalkes ist mittel-devonisch; der zuerst von mir entdeckte Fundpunkt von Versteinerungen liegt am Ostabhang des Osternigg dort, wo der von der oberen nach der unteren Feistritzer Alp führende Weg eine ausgedehnte Schutthalde betritt. Das Vorkommen charakteristischer Korallen, wie *Alveolites suborbicularis*, *Favosites Goldfussi* und *F. reticulata*, liessen mir bereits an Ort und Stelle keinen Zweifel über die Altersstellung des Kalkes. Am Ostabhang sammelte ich ausserdem noch:

Cyathophyllum vermiculare var. *praecursor* Frech,
Hallia aff. *callosae* Ludw. sp.,
Columnaria ?sp.,
Alveolites n. sp. (aff. *reticulatae* Stein.),
Heliolites vesiculosa Penecke,
Aulopora minor Goldf., umrindet von
Actinostroma (sogenannte *Caunopora*).

Herr Dr. Penecke, der die Untersuchungen am Osternigg später noch fortsetzte, hat eine Stelle am Südabhang (ober-

[1]) Die Graptolithen-Schiefer etc., p. 226.
[2]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 333.

halb der Oberfeistritzer Alp[1]) aufgefunden, an der, wie er mir mittheilte, die Erhaltung der Korallen noch wesentlich besser ist, als am Ostabhang; von dort bestimmte derselbe noch

Amplexus hercynicus A. Rœm.,
Cyathophyllum helianthoides Gf.,
— *hexagonum* Gf.,
— *caespitosum* Gf.,
Striatopora vermicularis M' Coy.

Die kleine Fauna zeigt eine ganz auffällige Uebereinstimmung mit dem Mitteldevon des westlichen Deutschlands und des Harzes. Dem Osternigg eigenthümlich sind nur *Heliolites vesiculosa* und die zweifelhafte *Columnaria*. Auch die Vergesellschaftung der Arten ist fast genau dieselbe wie in Deutschland. Die angeführten Formen finden sich fast sämmtlich in dem mittleren Stringocephalen - Kalk. Nur die beiden gesperrt gedruckten Arten sind bisher nur aus dem obersten Stringocephalen-Kalk und Oberdevon, bezw. dem letzteren bekannt geworden. Allerdings ist die sichere Bestimmung der kleinzelligen Striatoporen ohne grosses Vergleichsmaterial fast unmöglich und der betr. Artname somit zweifelhaft.

Nach dem Vorhergehenden kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Korallen führende Lage am Osternigg das Alter des mittleren oder oberen Stringocephalen-Kalkes besitzt. Berücksichtigt man nun, dass die beiden Fundorte ziemlich an der Basis des alten Korallenriffs liegen, so ergibt sich, dass die Bildung desselben etwa zur Zeit des unteren Stringocephalen-Kalkes begonnen haben könnte. Eine discordante Lagerung des Korallenkalkes auf dem Schiefer wäre also schon aus der Alters- und Faciesverschiedenheit beider Gebilde zu folgern.

Das in ost-westlicher Richtung verlaufende Korallenriff des Osternigg setzt über den Lomsattel fort und bildet den langen Kalkzug des Sagran (1924 m) und den nördlich davon gelegenen Starhand (1974 m). Auch am linken Ufer des oberen, von O nach W fliessenden Uggwabaches findet sich unmittelbar gegenüber dem Lomsattel eine kleine, durch Erosion isolirte Scholle des mittel-devonischen Kalkes (auf der südlichen Hälfte des Profils). Weiter oberhalb tritt am linken Ufer der Orthoceren-Kalk noch einmal zu Tage. Der mittel-devonische Kalk erreicht am Lomsattel seine tiefste Höhenlage; zur Erklärung derselben ist entweder eine Verwerfung oder wahrscheinlicher eine nach S. gerichtete Absenkung der Ueberlagerungsfläche anzunehmen. (Vergl. das Orientirungsprofil auf pag. 676.)

[1]) Dieser Band, p. 271

D. Die westlichen Karnischen Alpen.

Die paläozoische Reihe ist innerhalb der westlichen Karnischen Alpen überaus vollständig und versteinerungsreich entwickelt. Es kommen dort vor Schichten des älteren Silur, vielleicht sogar des Cambrium, ferner des Obersilur, des Unter-, Mittel- und Oberdevon, sowie des Culm; Kohlenkalk und Fusulinen-Kalke liegen weiter östlich.

Der erste, welcher vor mehr als 60 Jahren die Aufmerksamkeit auf unser Gebiet lenkte und mit genialem Scharfblick die Grundzüge des Gebirgsbaus erkannte, war Leopold von Buch[1]): „Westlich des Sexten- und Padola-Thals stehen weisse, felsige, fast unersteigliche, mit Schnee bedeckte Dolomitspitzen bis zur Piave. Oestlich dagegen erscheinen Felsen kaum noch in weit hervortretenden Formen; Alles ist gerundet, mit Waldung oder Alpenweiden bedeckt. Dies macht einen Hauptabschnitt in der Kette der östlichen Alpen: Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grauwacke treten an die Stelle der (triadischen) Kalksteine, und dieser Theil der Carnia und von Friaul in seiner oberen Hälfte werden mehr an die Thäler von Bündten erinnern.“

Es wird sich bei der Einzelbeschreibung Gelegenheit finden, auf die zum Theil ganz überraschende Bestätigung zurückzukommen, welche meine Aufnahmen für manche Beobachtungen oder Vermuthungen Leopold v. Buch's geliefert haben.

Die gerundeten Berge bestehen aus Glimmerschiefer, Thonschiefer und verwandten Gebirgsarten carbonischen und silurischen Alters. Die dünn geschichteten thonreichen, silurischen Kalke geben bei der Verwitterung ähnliche Formen wie die Schiefer. Eine in's Auge fallende Ausnahme bilden dagegen die geschichteten und ungeschichteten Kalkmassen des Devon, die in der äusseren Erscheinung den Triasbildungen oft zum Verwechseln ähnlich sehen. Jedoch ist der von ihnen bedeckte Raum verhältnissmässig gering (Avanza — Paralba — Kellerwand — Gamskofel — Pollinigg — Pizzo di Timau).

Ueber die Deutung als „Transizionsgebirge“, welche Buch den sämmtlichen älteren Schichten der Karnischen Alpen gab, ist man bis in die neueste Zeit, bis zu G. Stache's erfolgreichen Untersuchungen, kaum hinausgekommen. In den Jahren 1854 und 1855 untersuchte D. Stur[2]) das vorliegende Gebiet

---

[1]) Leonhard's mineralog. Taschenbuch, 18, 1824, p 396 ff.

[2]) Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgegend von Lienz, ferner der Carnia im Venetianischen Gebiete. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1856, besonders p. 426, 440, 458.

und deutete im Anschluss an die damals bezüglich des alpinen Palaeozoicum herrschenden Anschauungen die gesammten Schiefer und Kalke des Silur und Devon als Steinkohlengebirge. Das Vorkommen einiger Kohlenkalk-Versteinerungen am Monte Zermula (Germula bei Stur) oberhalb von Paularo, sowie die unrichtige Deutung der Unterdevon-Brachiopoden des Seekopf bildeten die paläontologische Stütze dieser Ansicht. Es fehlte somit an Handhaben, um die gewaltigen Brüche zu erkennen, welche den Gebirgsbau der Karnischen Alpen beherrschen; die Profile (l. c., t. I, V, VII, VIII) zeigen daher eine überaus einfache Tektonik. Hingegen wies Stur zuerst auf die bemerkenswerthe Thatsache hin, dass der Glimmerschiefer des Gailthals einerseits von Trias, andererseits von der „Kohlenformation“ überlagert werde und dass der letzteren die Triasgebilde der Carnia angelagert seien. Er schloss daraus, dass das Gailthaler Kohlengebirge zur Triaszeit aus dem Meere hervorgeragt habe (l. c., p. 458).

Von grösster Bedeutung sind die Forschungen G. Stache's in den Karnischen Alpen, die zuerst in einer Reihe von Mittheilungen (1879—1884) in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt erschienen und später zu einem grösseren Aufsatz (diese Zeitschrift, 1884, p. 274—378) zusammengefasst wurden. Orthocerenkalke der Stufen E_1 und E_2, sowie die Riffkalkfacies der Stockwerke F, G, H wurden hier zum ersten Male als verschieden erkannt. Allerdings fasste Stache diese Riffkalke als Zwischenbildung von Silur nud Devon auf, betonte aber andererseits die Möglichkeit, dass die kolossalen Kalkmassen bis in höhere Horizonte hinaufreichen könnten — eine Anschauung, die durch glückliche Versteinerungsfunde nunmehr gerechtfertigt worden ist. Nachdem das Hinaufreichen des böhmischen „Obersilur“ F, G, H bis in das Mittel- und vielleicht Oberdevon nachgewiesen wurde, könnte sogar die Ueberschrift „Riffkalkfacies der Stockwerke F, G, H“ (l. c., p. 239) — wenn auch nicht im Sinne Stache's — bestehen bleiben.

Als Curiosum mag endlich noch eine Arbeit von Torquato Taramelli über die paläozoischen Bildungen der Karnischen Alpen [1]) Erwähnung finden. Der Verfasser bestimmt das Alter der einzelnen Schichten im Wesentlichen nach der orographischen Höhenlage, was in einem, wesentlich durch Brüche beherrschten Gebiete immerhin misslich ist. Das so gebildete Normalschema erscheint in den zahlreichen Profilen überall — ohne Rücksicht auf die wirklichen Verhältnisse — eingezeichnet. In tektonischer Beziehung ähneln die Karnischen

[1]) Memorie dell Istituto Reale Veneto, XVIII.

Alpen auf den fraglichen Profilen durchaus dem Jura — lauter symmetrische Mulden und Sättel, die der beobachtende Geologe jedoch vergebens suchen würde.

1. Das ältere Silur.

Auf das Vorkommen älterer Schiefer und Kalke im Hangenden des Gailthaler Glimmerschiefers haben L. v. Buch und G. Stache (l. c., p. 346) hingewiesen. Versteinerungen sind bisher in diesen Bildungen noch nicht gefunden worden; doch gibt die Feststellung der verschiedenen auf einander folgenden petrographischen Zonen immerhin einige Vergleichungspunkte mit anderen Gebieten. Die Schichtenfolge lässt sich am besten in den tief eingeschnittenen, S-N verlaufenden, unteren Valentinthal beobachten; eine Begehung der West- und Nordabfälle des Mooskofelstockes lieferte die stratigraphische Ergänzung bis zur Basis des Devon. Unter der grossen Moräne, welche der Mündung des Valentinbaches vorlagert und denselben zu einem Ausweichen nach O genöthigt hat, treten in der Nähe der Wallfahrtskirche Maria-Schnee zuunterst Kalkthon-Schiefer, dann Bänderkalk und darüber Thonschiefer zu Tage [1]).

Ueber dieser 100—200 m mächtigen Schichtenmasse (I), deren Mächtigkeit wegen der Unbeständigkeit des Fallwinkels und des Mangels an Aufschlüssen nur schwer geschätzt werden kann, folgt bis zum Ederbauer grauer, splittriger, geschichteter Kalk, wohl 300 m mächtig (II).

Das Streichen scheint meist SW—NO gerichtet zu sein. Die Schichtenstellung ist steil, meist nach NW überkippt. Das Hangende dieser Kalke bilden (III) Thonschiefer, welche zwischen Mauthner Alp und Kleinem Joch den gesammten Ost-Abhang und die Höhe des Kammes zusammensetzen. Die Mächtigkeit dieser Schichtengruppe kann nicht unter 300 m betragen.

Das Hangende der Schiefer bildet (IV) eine 200—300 m starke Masse halbkrystalliner Bänder- und Schieferkalke von grauer, seltener rother Färbung. Dieselben finden sich vor Allem an dem Süd- und Südwest-Abhang des Kleinen Joches. Diese Schiefer- oder Bänderkalke sind umgewandelte Orthoceren-Kalke, denn sie bilden die Fortsetzung der typischen Orthoceren-Kalke, welche oberhalb der Vereinigung von Valentin- und Plöckener Bach anstehen. Ausserdem hat sich

---

[1]) Mit dem von Stache aufgenommenen Profil (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1874, t. 8) vermochte ich die nachfolgenden Beobachtungen nicht ganz in Uebereinstimmung zu bringen. Mein Profil ist durch die Aufnahme der Schichten an der Mauthner Alp und am Kleinen Joch wesentlich vervollständigt.

der petrographische Uebergang der thonreichen, halbkrystallinen Bänderkalke in die dichten Knollen- oder Kramenzelkalke mit unebenen Schichtungsflächen Schritt für Schritt nachweisen lassen.

Das Hangende der Schieferkalkmassen bilden wiederum blaue Thonschiefer (V) in einer Mächtigkeit von 60 m. Darüber lagert — höchst wahrscheinlich in concordanter Stellung — das mächtige devonische Korallenriff des Moos- und Gamskofels.

Auf dem Boden des Valentinthals sind die silurischen Schichten nur mangelhaft aufgeschlossen. Man findet hie und da Andeutungen von Thonschiefer, jedenfalls der obersten Thonschiefer (V). Es scheint, als ob sich in diese Thonschiefer Kalkbänke einschieben. Wenigstens ist in dem gleich zu beschreibenden Profile des Wolayer Thörl der Thonschiefer nirgends 60 m mächtig; hingegen sind mehrere durch Kalkbänke getrennte Thonschiefer-Zonen vorhanden, und die höchste derselben ist von dem unter-devonischen Riffkalk nicht mehr weit entfernt. Ueber die Art dieser Einschiebung ist wegen Mangels an Aufschlüssen nichts anzugeben. Die Annahme heteroper Verhältnisse hat jedenfalls mehr Wahrscheinlichkeit für sich, als die einer Gebirgsstörung zwischen dem Devonkalk des Mooskofel nnd dem Silurschiefer des Kleinen Joches.

Dass die oberen 60 m mächtigen Thonschiefer bereits dem Devon zuzurechnen sind, wird sich aus dem Vergleich mit der am Wolayer Thörl beobachteten Schichtenfolge ergeben.

2. Das Obersilur.

(Mit besonderer Rücksicht auf das Wolayer Profil.)

Ein wahres Normalprofil von der unteren Grenze des Obersilur bis zum Unterdevon und wenn man die unersteigliche, aber gut zu übersehende Kellerwand dazu nimmt, bis zum oberen Mitteldevon ist am Wolayer Thörl zu beobachten. Die Deutlichkeit des Profils wird allerdings — abgesehen von kleineren Verwerfungen — besonders dnrch einen mehrfachen Wechsel des Streichens der Schichten beeinträchtigt: doch blieben mir nach mehrfachen Begehungen keine Zweifel über die Richtigkeit [1]) der nachstehend beschriebenen Schichtenfolge:

1. Grauer Plattenkalk mit Hornstein-Ausscheidungen, ca. 200 m.

Das einzige darin gefundene Fossil ist ein *Camarocrinus.*

---

[1]) Die Zahlenangaben beruhen sämmtlich auf Schätzung und machen keinen Anspruch auf Genauigkeit.

Vielleicht gehört in die folgende Zone die von mir nicht wiedergefundene weisse Kalklage STACHE's (l. c., p. 337), aus welcher *Cheirurus Sternbergi*, *Rhynchonella princeps*, *Rh. cuneata*, sowie *Spirifer secans* und *Sp. viator* stammen sollen [1]).

2a. Unterer Eisenkalk mit *Orthoceras*. Ein knolliger, fester, dunkler Kalk, viel Rotheisenstein enthaltend und daher rostbraun verwitternd, 15 — 20 m. Zone des *Orthoceras potens* BARR.

Cheirurns Quenstedti BARR. mut nov. *praecursor* [2]) (E_2),
Orthoceras potens BARR. (E_2),
— *zonatum* var. *littoralis* BARR. (E_2),
— cf. *pelagium* BARR.,
— sp.,
Murchisonia aff. *attenuatae* LINDSTR.,
Cardiola persignata BARR. (E_2).

2b. Grauer Plattenkalk mit schlecht erhaltenen Orthoceren, ca. 30 m.

3. Unterer rother Orthoceren-Kalk, wechsellagernd mit grauem Kalke. Vortrefflich erhaltene Fauna, 10 m. Zone des *Orthoceras alticola*.

Encrinurus n. sp.,
Orthoceras alticola BARR. (gemein) [2]),
— *intermittens* BARR. (E_2),
— *amoenum* BARR. (E_2),
— *Michelini* BARR. ? (E_2),
Bellerophon sp.,
Antipleura bohemica BARR. (E_2),
Petraia sp.

Bis hierher herrscht steiles SW-Fallen, das nun nach S umbiegt (60—70°).

4. Graue und rothe Orthoceren-Kalke, stellenweise auch heller gefärbt, local als echter Nieren- oder Kramenzelkalk entwickelt, mit sparsamen Orthoceren, ca. 100 m.

Die weisse Kalklage bei STACHE (Stufe α, l. c., p. 337), aus der *Cheirurs Sternbergi* und eine Anzahl weiterer Versteinerungen namhaft gemacht werden, gehört entweder dieser

---

[1]) Es hat mir trotz aller Bemühung, trotzdem ich das Wolayer Gebiet mehrfach mit der Beschreibung STACHE's in der Hand begangen habe, nicht gelingen wollen, die von dem genannten Forscher — allerdings mehr im Allgemeinen — beschriebenen Horizonte (l. c., p. 336 ff.) genau wiederzufinden. Eine Uebereinstimmung im Grossen und Ganzen ist jedoch vorhanden.

[2]) Vergleiche den paläentologischen Anhang.

Schichtenreihe oder dem grauen Plattenkalk 2a an. Man vergleiche über die Fauna den allgemeinen Theil.

Ueber der 100 m mächtigen Kalkmasse liegt höchst wahrscheinlich die Grenze von Silur und Devon, wie das Vorkommen echter Goniatiten in der nächsten Zone (5) zeigt.

5. Thonschiefer und Nierenkalk. Zone des *Goniatites inexspectatus* und *Cyrtoceras miles*. Tiefster Devonhorizont.
   5a. Thonschiefer, z. Th. grauwackenähnlich ausgebildet, 6 m.
   5b. Grauer und rother Nierenkalk, 10 m. Auf beiden Seiten des Thörl. Bestimmt wurden von den stellenweise nicht seltenen Versteinerungen:

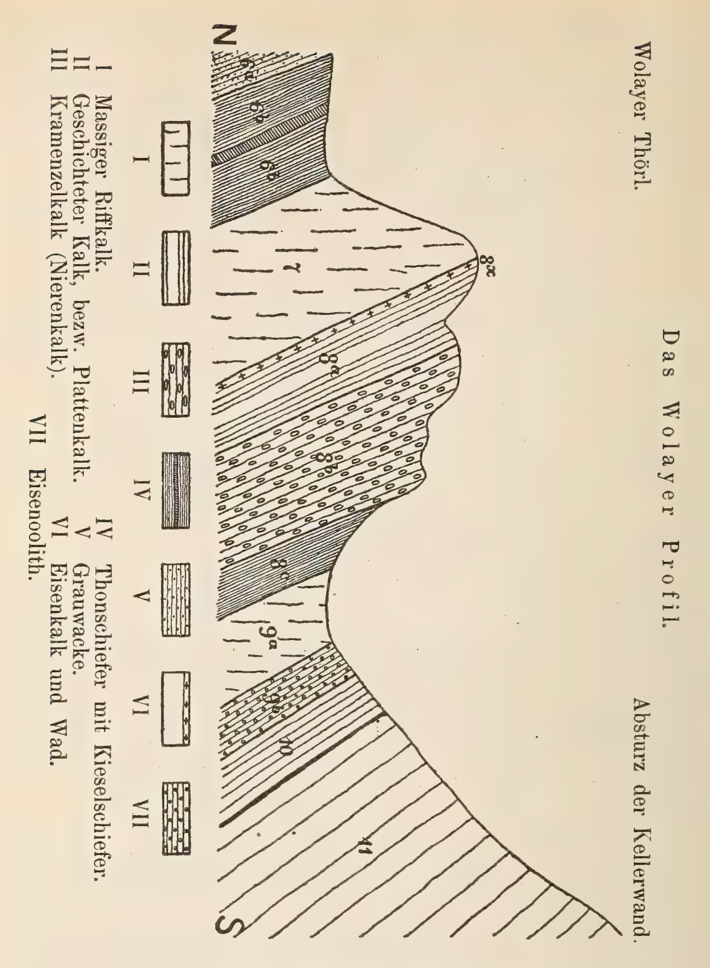
Goniatites (Anarcestes) lateseptatus BEYR [1]),
— *(Tornoceras) Stachei* n. sp. [1]),
— — *inexspectatus* n. sp. [1]),
Cyrtoceras miles BARR.,
Gomphoceras sp.,
Orthoceras sp. und Crinoidenstiele.

Die Schichtengruppe 5b tritt am Thörl, sowie zwischen diesem und dem Wolayer See mächtig hervor. Hier wurden besonders die Durchschnitte von *Anarcestes lateseptatus* gefunden. Durch eine untergeordnete, nördlich gerichtete Verschiebung erscheint oberhalb des Sees der Orthoceren-Kalk 5b mit dem vorgelagerten Schiefer 5a zum zweiten Male. Die Zone 5 lässt sich als Stufe β bei STACHE (l. c., p. 337) deuten: „Stufe der gefleckten rothen Schiefer und Netzkalke.“

6. Thonschiefer und Grauwacke, 26 m. In dieser Schichtengruppe beginnt das umstehende Profil.
   6a. Feste, dünnschiefrige Grauwacke mit einer Conglomeratbank, 6 m,
   6b. Bläulicher, dünngeschichteter Thonschiefer, in der Mitte eine 2 m mächtige Bank von Kieselschiefer. Wohl entwickelt auf dem Ostabhang des Thörls, 20 m. (6—8 einschliesslich dürfte der Stufe γ bei STACHE entsprechen.)
7. Graue, massige, versteinerungsleere Kalke auf der Höhe des Thörl, 25 m.
8. Plattenkalk und Thonschiefer, 33 m.
   8a. Grauer Plattenkalk; an der Basis mit einer Schicht, die aus kalihaltigem Wad [2]) und kalkhaltigem, braun

[1]) Vergl. den paläontolg. Anhang.

[2]) Nach freundlicher Bestimmung des Herrn Prof. LUEDECKE.



verwitterndem Rotheisenstein (8x) besteht. In 8a ein *Cyrtoceras* (?) mit eng gestellten Kammerwänden, 8 m.

8b. Rother, versteinerungsleerer Nierenkalk am Thörl, 20 m.

8c. Thonschiefer (wie 6b); nur am Ostabhange des Thörl sichtbar, 5 m.

9. M a s s i g e r K a l k u n d E i s e n o o l i t h. (STACHE, l. c., p. 338, ô f. 8.)

9a. Massiger grauer Kalk, nur am Ostabhange sichtbar, 10 m.

9b. Brauner, feinkörniger Eisenoolith mit Quarzkörnern, von STACHE als brauner, eisenschüssiger Sandstein bezeichnet. Vorzüglich auf der Westseite aufgeschlossen.

10. Grauer, dünn geschichteter Plattenkalk nur am Westabhang, 6 m. Zone der *Rhynchonella Megaera.* An der unteren Grenze unmittelbar im Hangenden des Eisenoolith liegt die leicht wiederzufindende ziemlich mächtige Bank von Crinoidenkalk mit Brachiopoden. Die Farbe des Kalkes ist braun oder schwarz; derselbe besteht fast ausschliesslich aus Brachiopoden-Schalen. Am häufigsten ist *Rhynchonella Megaera* und in einer bestimmten Lage *Retzia (?) umbra.* Ebenso erscheinen die Orthoceren auf eine Schicht beschränkt. Bestimmt wurden:

Cheirurus Quenstedti BARR.[1]) (E_2), 1 Exemplar,
Orthoceras Argus BARR. (E_2, Syst. Silur., II, t. 325, f. 1—18). Häufig,
Murchisonia cf. *attenuata* LINSTR.[1]). Ziemlich häufig,
Platyceras cf. *naticoides* A. RŒM. bei KAYSER (Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes),
Capulus sp.,
Modiolopsis sp.,
Vlasta (?) nov. sp.
Atrypa marginalis DALM. (E_2). 1 Exemplar. (DAVIDSON, Silur. Monog. t. 15, f. 1, 2; BARRANDE, l. c., Vol. V, t. 31, f. 1.)
Nucleospira pisum SOW.? Zwei mangelhaft erhaltene Stücke,
Athyris subcompressa mut. *progona* nov. nom.[1]) (E_2?). Ziemlich häufig,
— cf. *fugitiva* BARR. sp.[1]) Häufig,
— *obolina* BARR. (E_2—G, l. c., t. 84, f. III.) Häufig,
Retzia (?) *umbra* BARR. sp.[1]) (E_2). Sehr häufig,
Rhynchonella Megaera BARR. sp.[1]) (E_2). Gemein.
— *Zelia* BARR. sp.[1]) (E_2—F_2). Häufig,
— *Sappho* var. *hircina* BARR.[1]) (E_2). Häufig,
Crinoidenstiele,
Petraia sp.

Darüber folgen (11) die massigen Kalkbänke mit der typischen Korallen- und Brachiopoden-Fauna von F_2.

Die eingehendere Deutung der verschiedenen Silur- und Devonhorizonte wird weiter unten gegeben werden.

[1]) Vergl. den paläontolog. Anhang.

Vergleicht man hiermit die oben beschriebene Silurreihe des Mooskofels, so lässt sich eine Uebereinstimmung im Grossen und Ganzen nicht verkennen. Das Liegende des grauen Plattenkalks (1) wird nördlich vom Wolayer Thörl durch eine mächtige Schichtenfolge von Thonschiefer gebildet, die allerdings im Valentinthale selbst nirgends aufgeschlossen ist. Man beobachtet dieselbe dagegen mit grösster Deutlichkeit am Nordabhange des Rauchkofels, am sogenannten Judengras, in einem nahe der unteren Wolayer Alp mündenden Graben. Dass dieselbe der Thonschiefergruppe III im Valentinthale entspricht, kann keinem Zweifel unterliegen. Dieser wahrscheinlich untersilurische Thonschiefer wird hier durch einen gewaltigen Bruch (vergl. den folgenden Aufsatz) begrenzt, welcher devonische Korallenkalke mit dem Untersilur in gleiches Niveau gebracht hat.

Die Gruppe der halbkrystallinen Bänderkalke IV entspricht den nicht umgewandelten Schichten 1—5; eine weitere Gliederung der Bänderkalke war wegen des Fehlens der Versteinerungen nicht durchführbar. Dass der im Hangenden folgende Thonschiefer V wahrscheinlich als gleichwerthig mit den Zonen 6—10 aufzufassen sei, wurde schon erwähnt.

Eine nicht umgewandelte ober-silurische Schichtenfolge, die im Allgemeinen mit dem Wolayer Profil übereinstimmt, beobachtet man auf dem östlichen, grün bewachsenen Vorberge des Cellonkofels. Der Cellonkofel oder Cellaunkofel — Buch's Kadinkofel — besteht in seinen höheren Theilen aus geschichteten Unterdevonkalken, die in schroffen, unersteiglichen Wänden nach Norden abstürzen; das Obersilur des Vorberges ist nicht etwa die Unterlage des Devon, sondern durch einen Bruch — die Fortsetzung des Bruches im Judengras — von demselben getrennt. (Vergl. unten die Ansicht des Cellonkofels).

Steigt man vom Plöckener Wirthshaus nach W empor, so findet man ebenfalls hier bläulichen Thonschiefer anstehend. Es ist jedoch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass derselbe dem oben erwähnten Silurschiefer IV entspricht; die hier anstehenden Schichten bilden die unmittelbare Fortsetzung der Schiefer, welche die Clymenien-Kalke des Gross-Pal concordant überlagern, und dürften somit als Culm aufzufassen sein. Auch tektonische Erwähnungen lassen die Auffassung der Schiefer als Silur unthunlich erscheinen: Denn die Schiefer und die Hornsteinkalke, das älteste hier anstehende Silurglied, haben gleiches Streichen (O-W) und sehr steil nach S geneigtes Fallen. Da nun beide Gebirgsglieder mit gleichem Streichen auf eine längere Strecke hin an einander grenzen, ist eine Ueberlagerung undenkbar. Auch hier wird die Grenze

durch einen sehr bedeutenden Querbruch gebildet, der im N wie im S noch deutlicher hervortritt.

Die grauen, dickbankigen Hornsteinkalke sind stellenweise dolomitisch, enthalten hie und da Thonschieferlagen und führen zuweilen verkieselte Crinoidenreste.

Sie stimmen in petrographischer und stratigraphischer Hinsicht durchaus mit der mächtigen Gruppe 1. des Wolayer Profils überein. Die weiterhin ausgeschiedenen Horizonte werden der Einfachheit halber gleich mit den entsprechenden Nummern des Wolayer Profils belegt werden. Unterhalb des Höhenpunktes, 1610 m der Generalstabskarte, biegen die Hornsteinkalke unregelmässig um und fallen flach nach ONO. Die Umbiegung ist in einem kleinen Bachriss südlich unterhalb des Höhenpunktes deutlich zu beobachten; man bemerkt dort ferner Stauchungen und kleinere Verwerfungen.

2. An der Hütte der Cellonalp (unweit des Höhenpunktes 1610 m) findet man grauen Orthoceren-Kalk mit undeutlichen Versteinerungen.

3. Darüber folgt rothbraun verwitternder Eisenkalk mit zahlreichen schlecht erhaltenen Orthoceren. Die Mächtigkeit ist gering. Ein weiter westlich gelegener Punkt, an dem die Versteinerungen besser erhalten sind, gehört wahrscheinlich diesem Horizonte an. Hier wurde ebenfalls das Leitfossil *Orthoceras alticola* in grossen Mengen gesammelt. Ausserdem fand ich *Bronteus* sp. und *Cheirurus Quenstedti* Barr. [1]).

Was darüber folgt, entspricht wohl jedenfalls der 100 m mächtigen Schichtenmasse 4. ganz oder zum Theil. Die Einschiebung eines Thonschiefer - Horizontes an der Basis kann bei der unregelmässigen Vertheilung dieser Gesteine nicht weiter befremden. Die Schichtengruppen 4 a und 4 b gehören wohl noch sicher zum Silur, wie das Vorkommen von *Orthoceras Richteri* Barr. beweist.

4 a. Thonschiefer in ziemlicher Mächtigkeit.

4 b. Nierenkalk mit Orthoceren bildet die höchste Erhebung des dem Cellonkofel vorgelagerten Berges und fällt flach NO. Hier schlug ich aus dem anstehenden Gestein *Orthoceras Richteri* Barr. (mit perlschnurförmigem Sipho, E_2 [2])),

Orthoceren-Kalke mit bestimmbaren Versteinerungen wurden ferner in den Geschieben des zwischen Pizzo di Timau und Pal fliessenden Baches aufgefunden. Ihr Zusammenhang mit den älteren Devonbildungen des erstgenannten Gipfels konnte leider nicht festgestellt werden. Möglicherweise treten sie als Unterlage des Devon an dem grossen Längsbruche

---

[1]) Vergl. den paläontolog. Anhang.

[2]) Systême Silurien, Vol. II, t. 318, 322, 323.

hervor. Das Vorkommen von *Orthoceras alticola* in dem fraglichen Geschiebe macht die Zugehörigkeit zu der betreffenden Zone sehr wahrscheinlich. Ausserdem lag in demselben Stück *Orthoceras subannulare* Mstr. und *Murchisonia* sp.

Die Silurbildungen des Rauchkofels, mittleren Valentinbachs, Cellonkofels und Pizzo di Timau können vom stratigraphischen und paläontologischen Gesichtspunkte aus als Theile eines vielfach verworfenen und gestörten Zuges angesehen werden.

Eine zweite Silurzone erstreckt sich nach Stache nördlich vom Pollinigg über das Gebiet der unteren Würmlacher Alp. Noch weiter im Osten finden sich nach Stur am Hohen Trieb (Monte Skarnitz) und der Zollner Höhe Orthoceren-Kalke.

3. Das Devon.

Die Beschaffenheit der Gesteine.

Das bei Weitem vorherrschende Gestein ist Kalk, der in grosser Mannichfaltigkeit der petrographischen und structurellen Ausbildung vorkommt. Die meisten Kalke sind dicht und von hellgrauer Farbe; an der Basis des Unterdevon finden sich hellbraune, thonige Plattenkalke, ferner kommen besonders am Pollinigg dolomitische Kalke vor. Rothe, geflammte, wohlgeschichtete Gesteine sind an der hinteren Kollinalp, am Pollinigg und Elferspitz gefunden worden. Am Mooskofel und Gamskofel nimmt der Kalk stellenweise eine halbkrystalline Gestaltung an; innerhalb einer dunkleren, dichten Grundmasse liegen weisse, fein krystalline Flasern, — wahrscheinlich die unter Einwirkung des Gebirgsdruckes umgewandelten Korallen.

Nach der Structur lassen sich vor Allem geschichtete und ungeschichtete Kalke unterscheiden. Ungeschichtet ist die Hauptmasse der reinen, dichten und der dolomitischen Kalke; geschichtet sind die übrigen namhaft gemachten Varietäten. Zieht man die Altersstellung in Betracht, so sind die Gesteine des Unterdevon fast durchweg geschichtet, die des Mitteldevon der grossen Masse nach ungeschichtet und als Reste eines mächtigen Korallenriffs aufzufassen. Korallenreste findet man stellenweise in Menge. Die Bildung des Riffs scheint sich allmählich vorbereitet zu haben. Bemerkenswerth ist die petrographische Aehnlichkeit der ungeschichteten Kalkmassen mit triadischen Riffkalken. Die dickbankigen Kalke des südlichen Kellerwand-Gehänges und des Gamskofels ähneln ferner den Dachstein-Kalken, die dolomitischen Schichten am Pollinigg sind dem Hauptdolomit vergleichbar.

An der schroffen, 700 m hohen Wand, die das Südgehänge des Valentinthals bildet, unterscheidet man unten:

wohl geschichtete Plattenkalke (300 m), darüber eine ca. 70 m mächtige Masse mit einzelnen Schichtfugen. In den darauf folgenden Kalken ist die Zahl der wahrnehmbaren Schichtflächen wiederum grösser; weiter oben verschwinden dieselben allmählich. Der hangendste Theil, die 600 m hohe Wand zwischen Eiskar und Spitze des Kollinkofels ist wiederum gänzlich schichtungslos.

Innerhalb des Unterdevon scheint das Auftreten geschichteter und ungeschichteter Kalke einigem Wechsel zu unterliegen. Mehr oder weniger deutliche Schichtung bildet die Regel am Südgehänge des Seekopfes und an der Kellerwand, am Plöckenpass und im Zuge des Pizzo di Timau. Hingegen lässt sich an dem, quer zur Längsrichtung des Kalkes verlaufenden Ostabhang des Kollinkofels keine Spur von Schichtung erkennen und am Wolayer See verschwindet dieselbe bereits ca. 150 m über der Grenze des Silur.

Die Unterschiede der devonischen und silurischen Kalke sind von Wichtigkeit, weil man bei der Trennung der beiden Formationen oft ausschliesslich auf die petrographischen Merkmale angewiesen ist. Man kann im Silur vom petrographischen Standpunkte graue, dickbankige und andererseits verschieden gefärbte, von Thonflasern durchsetzte Kalke unterscheiden. Die ersteren sind fast völlig versteinerungsleer und lassen sich gegenüber ähnlichen devonischen Gebilden leicht durch den in Lagen oder unregelmässigen Einschlüssen vorkommenden schwarzen Hornstein unterscheiden. Diese massigen Silurkalke sind wenig verbreitet; sie bilden den ersten Absturz des Cellongehänges, oberhalb des Plöckenwirthshauses.

Leichter sind die von Thonflasern durchsetzten Silurkalke von devonischen Gebilden zu trennen; sie erscheinen dunkelroth, fleischfarben oder weisslich gefärbt und stellen sich häufig als echte Kramenzel- oder Nierenkalke dar. Allerdings ist die tiefste Uebergangszone des Devon ebenfalls noch in der Facies Cephalopoden führender Kramenzelkalke entwickelt. An den Stellen, an welchen die gebirgsbildende Kraft besonders stark wirkte, sind die knolligen Kalke in Bänderkalke mit parallelen Schichtflächen umgewandelt. Der Kalk ist halbkrystallin geworden und die Thonflasern bilden horizontale Lagen. Eine Verwechselung könnte nun zwischen den bunten silurischen Schiefer- bezw. Nierenkalken und den seltenen rothgeflammten Devonkalken stattfinden; den letzteren fehlen jedoch — abgesehen von der namhaft gemachten Ausnahme — die Schieferflasern.

Endlich ist hervorzuheben, dass Reste von Riffkorallen, selbst wenn sie specifisch unbestimmbar sind, in dem vorliegenden Gebiete als sichere Kennzeichen des Devon gelten

können, ebenso wie umgekehrt Orthoceren bisher noch nicht in den älteren Devonkalken gefunden sind.

Ausser den mannigfachen Kalken ist im Unterdevon nur einmal Quarzit beobachtet worden; derselbe bildet eine ca. 80 m mächtige Zone im oberen Theil des nördlichen Polinigg-Gehänges und ist schon von Weitem durch seine von Flechten herrührende graue Färbung leicht vom Kalke zu unterscheiden.

Eine weitere Ausnahme bilden die Thonschiefer, Kieselschiefer und Grauwacken, welche nur in den beiden tiefsten Devonzonen am Wolayer Thörl und am Mooskofel vorkommen. Als mineralogische Eigenthümlichkeit ist das Vorkommen von Kupferlasur zu erwähnen, die sich in den das Unterdevon durchziehenden Kalkspathgängen am Pigengebirge und Pizzo di Timau in kleinen Partikeln eingesprengt findet.

Die Stratigraphie des Devon.

Der schärferen Bestimmung der einzelnen Horizonte, insbesondere aber der Ausscheidung bestimmer Stufen auf der Karte setzen sich in dem vorliegenden Gebiet grosse Schwierigkeiten entgegen, die zum Theil auf der mangelhaften Erhaltung der Versteinungen, zum Theil auf dem vollständigen Fehlen derselben in den krystallin gewordenen Kalkmassen, zum Theil auf den verwickelten Lagerungsverhältnissen beruhen. Nur in dem Zuge zwischen Kellerwand und Pizzo di Timau konnte ich auf der dem folgenden Aufsatze beigegebenen Karte den Versuch machen, Unter- und Mitteldevon zu unterscheiden. Die nördlichen Kalkmassen des Gamskofel, der Plenge und des Polinigg gehören vielleicht zum Unterdevon; Versteinerungen kommen hier allerdings nur ganz vereinzelt vor und die krystalline Beschaffenheit der Hauptmasse der Kalke macht die Auffindung derselben überhaupt unwahrscheinlich.

Durch Versteinerungen sind 7 Horizonte des Devon sicher gekennzeichnet: Unterdevon (3 Zonen), Mitteldevon (oberste Zone), unteres und oberes Oberdevon.

a. Das Unterdevon.

Die beiden tiefsten Zonen des Unterdevon, die des *Goniatites inexpectatus* und der *Rhynchonella Megaera*, sind nur im Wolayer Profil versteinerungsreich entwickelt, sodass auf die Beschreibung desselben verwiesen werden kann.

Der Höhenunterschied zwischen der oberen und der unteren Grenze des Kalkes beträgt an der Kellerwand ca. 700 m. Da die Neigung der Schichten nicht sehr bedeutend ist, dürfte die wirkliche Mächtigkeit nur unerheblich hinter der genannten Zahl zurückbleiben.

Der Versteinerungen führende Stringocephalenkalk liegt fast unmittelbar über dem oben beschriebenen Silurprofil des Wolayer Thörl. An der unteren Grenze der Devonkalke, unmittelbar im Hangenden der Zone der *Rhynchonella Megaera*, hat sich nun eine reiche Fauna von Brachiopoden, Gastropoden und Korallen der Stufe F_2 gefunden.

Allerdings stammen die Unterdevon-Versteinerungen nicht aus dem anstehenden Gestein; jedoch beträgt die Höhe der Wand, an deren Fuss die Blöcke liegen, nur 150 — 200 m, sodass der Horizont wenigstens mit relativer Genauigkeit bestimmt erscheint. Das nördliche Thalgehänge besteht aus Silur.

Auch zwischen Seekopf und Judenkopf, südlich vom Wolayer See, westlich von der Kellerwand, wurde eine Unterdevon-Fauna von annähernd ebenso grosser Reichhaltigkeit gefunden. Die Versteinerungen des „Seekopfthörl", wie man das, wie es scheint, namenlose Joch bezeichnen könnte, stammen zum Theil aus dem anstehenden Gestein, zum Theil aus losen Blöcken.

Einige weitere Stücke, unter denen besonders bemerkenswerth eine schöne neue *Orthis* aus der Verwandtschaft der *Orthis palliata* erscheint, wurden lose an der oberen Valentinalp gefunden.

Die bisher von mir bestimmte Fauna des Unterdevon besteht aus den nachfolgenden Arten; W bedeutet Wolayer Thörl, S Seekopfthörl, V obere Valentinalp:

Cheirurus cf. *gibbus* Beyr. W,
Proetus sp. W,
Calymene sp. W,
Trochoceras sp. W,
Tremanotus fortis Barr. W,
— sp. W,
Murchisonia Verneuili Barr. W,
— sp. W, S,
Bellerophon sp. W,
Pycnomphalus sp. W,
Euomphalus aff. *striato* Gf. W,
Loxonema 2 sp.,
Horiostoma n. sp. W,
Capulus 3 sp. W, S,
Conocardium sp. W,
Dalila sp. W, S,
Aviculopecten sp. W,
Gosseletia n. sp. (riesige glattschalige Form, in der äusseren Erscheinung den Megalodonten des Dachsteinkalkes vergleichbar),

Retzia Haidingeri Barr. W,
— *membranifera* Barr. sp. W,
— n. sp. (aff. *decurio* Barr.) W,
Rhynchonella nympha Barr. W,
— — var. *pseudolivonica* Barr. W,
— *emaciata* Barr. W,
— *praecox* Barr. W,
— *amalthea* Barr. W, S,
— aff. *amaltheae.* S,
— *gibba* Barr. W, S. (*Rh. princeps* var. *gibba* Barr.),
— *princeps* var. *surgens* Barr. W, V,
— n. sp. W,
Pentamerus procerulus var. *gradualis* Barr. W,
— cf. *Sieberi* Barr. V,
— *Janus* Barr. S,
— sp. V,
Athyris subcompressa nov. nom.[1]. S,
— cf. *Philomela* Barr. V, W,
Atrypa comata Barr. W. Häufig,
— *reticularis* L. W, S,
Meristella Circe Barr. W,
Merista cf. *securis* Barr. W,
— cf. *Hecate* Barr. W,
Spirifer superstes Barr. S,
— cf. *superstes* Barr. W,
— *infirmus* Barr. S,
— *derelictus* Barr. W, V,
— *Thetidis* Barr. W,
— *Nerei* Barr. W, S,
— *Najadum* var. *Triton* Barr. W,
Strophomena depressa Wahl. W,
— cf. *Phillipsi* Barr. S,
— cf. *armata* Barr. W,
— n. sp. S,
Orthis palliata Barr. W, S,
— *occlusa* Barr. W,
— n. sp. (aff. *palliatae* Barr.) V,
Hexacrinus n. sp. (die bei Vellach vorkomm. Art) W.

Dazu kommen zahlreiche Korallen, die der Zahl und Masse nach alle übrigen Versteinerungen überwiegen, und soweit ich die böhmischen (noch unbeschriebenen) Arten kenne, mit diesen übereinstimmen; dieselben gehören zu den Gattungen

[1]) Vergl. den paläontol. Anhang.

Amplexus, Aspasmophyllum (n. sp.), *Cyathophyllum* (2 - 3 Arten), *Cystiphyllum, Thecia, Favosites, Striatopora, Aulopora, Heliolites, Actinostroma.*

Die Gesammtzahl der bis jetzt gefundenen Arten mag 80 betragen.

Einige Formen aus der vorstehenden Liste werden auch von STACHE erwähnt (diese Zeitschr., 1884, p. 340). Derselbe nennt ausserdem noch *Atrypa lacerata* BARR., *Atrypa* cf. *Dormitzeri* BARR., *Rhynchonella Latona* BARR., *Rh. cuneata* BARR. (wahrscheinlich = *R. membranifera* BARR.), *Spirifer digitatus* BARR., *Sp.* cf. *Peleus* BARR., *Strophomena Verneuili* BARR., *Sp. robustus* BARR., *Pentamerus integer* BARR.

Die ganze Fauna stimmt so vollkommen mit der der Koniepruser Kalke (F_2) überein, dass an einer Identität des Horizontes, der Facies und der Meeresprovinz nicht zu zweifeln ist. Die wenigen in Böhmen nicht vorkommenden Formen sind durch gesperrten Druck hervorgehoben. Eine genauere Bestimmung der Gastropoden und Korallen, welche der Zahl der Individuen nach bei Weitem vorwiegen, erschien unnöthig, da schon aus der sorgfältig durchgeführten Untersuchung der Brachiopoden die Uebereinstimmung mit Böhmen klar hervorging. Jedoch fanden sich unter den Koniepruser Korallen und Gastropoden, von denen ich jedoch nur eine verhältnissmässig kleine Zahl kenne, eine Anzahl von Formen, die mit alpinen ident sind; so Arten, die zu *Aspasmophyllum, Cyathophyllum, Favosites, Murchisonia, Tremanotus, Horiostoma, Loxonema* und *Capulus* gehören.

Die ganze Thierwelt mit ihren zahlreichen Korallen und Gastropoden, den nur nesterweise vorkommenden Brachiopoden und den wenig zahlreichen Zweischalern und Cephalopoden trägt durchaus den Charakter einer Riff-Fauna. Die Korallenstöcke sind meist durch gute Erhaltung ausgezeichnet und liegen zum Theil in riesenhaften Exemplaren vor; man findet am Wolayer- und Seekopfthörl mannshohe Blöcke, die im Wesentlichen aus Stöcken von *Favosites* (die bei Konieprus vorkommende Mutation des *F. Goldfussi)* bestehen. Auch Stromatoporen und Helioliten sind sehr verbreitet; jedoch hat *Favosites* in den unter-devonischen Korallenriffen der westlichen Karnischen Alpen zweifellos eine herrschende Stellung eingenommen.

Die Gastropoden zeichnen sich, wie alle Riffformen, durch Dickschaligkeit und Grösse aus; ein *Loxonema*, das ich am Weg vom Wolayer Thörl nach Collina fand, dürfte über 20 cm Länge bei 8 cm Dicke (in vollständigem Zustand) besessen haben. Auch die erwähnte *Gosseletia* erinnert durch ihre Grösse und Dickschaligkeit an Riffformen.

Die Brachiopoden treten, wie es in paläozoischen Korallenriffen die Regel zu sein pflegt, nesterweise in Crinoidenkalken auf; fast die sämmtlichen vom Wolayer Thörl angeführten Arten stammen aus einem Blocke von Crinoidenkalk, der etwa $^1/_4$ m in's Geviert hielt; allerdings waren die Individuen durchschnittlich klein. In ähnlicher Weise kommen die Brachiopoden im oberen Mitteldevon der Kellerwandspitze vor; etwa 10 Minuten unterhalb des Gipfels, vor dem Eintritt in den Kamin, durch welchen man emporklettert, steht ein fast ganz aus *Atrypa (desquamata* und n. sp.) zusammengesetztes Gestein an, das offenbar eine Spalte in dem alten Riff ausgefüllt hat. Wenigstens bildet dasselbe keine Schicht, sondern verläuft senkrecht zu der Neigung des Gebirges. Stache erwähnt (l. c., p. 340) vier verschiedene Varietäten des Kalkes und scheint geneigt, dieselben als Vertreter verschiedener Horizonte aufzufassen; ich habe die fraglichen Varietäten ebenfalls sämmtlich aufgefunden, konnte mich jedoch nur überzeugen, dass ihre wesentlichen Unterschiede auf dem Vorwiegen von Brachiopoden, bezw. Gastropoden oder Korallen beruhen.

Das Unterdevon scheint in den Kalkmassen sowohl des südlichen (Kellerwand—Pizzo di Timau) wie des nördlichen Hauptzuges (Gamskofel — Plenge — Pollinigg) vorwiegend verbreitet zu sein. Dasselbe setzt den Seekopf und das Pigengebirge (die westliche Fortsetzung der Kellerwand) — vielleicht abgesehen von den höchsten Erhebungen — zusammen.

Der Cellonkofel, an dessen Nordabhang zahlreiche bezeichnende Korallen gefunden wurden, ferner der südliche Theil des Pal und der Zug des Pizzo di Timau bestehen ausschliesslich aus Unterdevon. Für die Altersbestimmung der versteinerungsleeren, am Südgehänge des Pal und am Pizzo di Timau auftretenden Kalke waren allerdings nur petrographische Beobachtungen maassgebend; ein charakteristischer, roth-braun gefärbter, verhältnissmässig dünn geschichteter Plattenkalk setzt den tieferen, unter-devonischen Theil der Kalkgehänge der Kellerwand und des Kollinkofels zusammen und erscheint am Cellonkofel[1]), am Plöckenpass und Pizzo di Timau wieder. Schon L. v. Buch hat diese eigenthümlichen Plattenkalke vom Abhange des „Kadinkofels“ (Cellonkofels) beschrieben.

In dem nördlichen Kalkzuge wurden an der oberen Wolayer Alp, in der Gehängescholle am Südabhange des Gamskofels (hier anstehend), sowie im Valentinthal unterhalb des Mooskofels unter-devonische Korallenreste gefunden; besonders

[1]) Vergleiche die Ansicht im folgenden Aufsatz. Die unter der ungeschichteten Kalkmasse liegenden dünn geschichteten Platten entsprechen diesem Complex.

verbreitet ist die Koniepruser Mutation des *Favosites Goldfussi*, sowie eine auch bei Konieprus vorkommende neue Art von *Cyathophyllum*, die nahe mit *Cyathophyllum helianthoides* verwandt ist.

b. Das Mitteldevon.

Versteinerungen des Mitteldevon wurden zuerst von mir auf dem Kamme zwischen Kellerwand und Kollinkofel entdeckt. Die versteinerungsreiche Lage scheint verhältnissmässig wenig mächtig zu sein; denn abgesehen von den ganz vereinzelt vorkommenden Mollusken wurden auch Korallen nur zwischen 2700 und 2800 m Höhe aufgefunden. Der Ostabhang des Kollinkofels, auf dem man in ziemlich gleichmässigem Anstieg die Höhe des Kammes gewinnt, erwies sich als gänzlich versteinerungsleer. Die ersten, nicht besonders günstig erhaltenen Exemplare von *Alveolites suborbicularis* kamen auf dem östlichen Gipfel des Kollinkofels, dicht an dem Grenzstein von Italien und Oesterreich vor. Die besser erhaltenen Versteinerungen, besonders Brachiopoden und Gastropoden wurden ausschliesslich auf dem wildgezackten, nur geübten Steigern zugänglichen Grat zwischen Kollinkofel und Kellerwand gefunden. Von verschiedenen Punkten des Kammes liegen folgende Arten vor:

Actinostroma 2 sp. (zum Theil in kopfgrossen Massen),
Stromatoporella sp.,
Favosites Goldfussi M. E. et H.,
— *reticulata* M. E. et H.,
Alveolites suborbicularis Lam. Häufig,
— cf. *reticulata* Stein. Häufig,
Cyathophyllum caespitosum Gf.,
— *vermiculare* Gf. var. *praecursor* Frech,
— sp.,
Stringocephalus Burtini Defr.,
Pentamerus globus Bronn,
Atrypa reticularis L.,
— *desquamata*,
— n. sp. aff. *desquamatae*. Sehr häufig an der Kellerwand,
Athyris concentrica v. B. ?,
Uncites gryphus Schl. ?,
Holopella piligera Sandb. [1]),
Capulus (Orthonychia) conoideus Gf. sp. [2]),
Macrocheilos arculatum Schl.

[1]) Nach freundlicher Bestimmung des Herrn Dr. Koken, dem ich auch weitere Notizen über die Gastropoden verdanke.

[2]) Unter dem Namen *Fissurella conoidea* hat Goldfuss zwei offenbar

Die beiden wichtigsten Arten, *Stringocephalus Burtini* und *Macrocheilos arculatum*, liegen in typischen, wohlerhaltenen Exemplaren vor, sodass über die Altersbestimmung als oberer Stringocephalenkalk kein Zweifel bestehen kann. Der graue, massige Kalk, in dem die Versteinerungen vorkommen, besitzt die grösste Aehnlichkeit mit dem Massenkalk in Westfalen und vor Allem mit dem grauen Kalk der Elbingeroder Mulde, der im gleichen Niveau ebenfalls *Stringocephalus* und *Macrocheilos* führt.

Im Westen bildet der Seekopf (Monte Canale) orographisch und tektonisch die Fortsetzung der Kellerwand und dürfte somit gleichfalls zum guten Theile dem Mitteldevon zuzurechnen sein. Im Osten ist der Cellonkofel — nach den am Fusse gefundenen Korallenresten zu urtheilen — ganz unterdevonisch; höchstens könnten die oberen, undeutlich geschichteten Theile der mittleren Abtheilung angehören.

Hingegen sind auf der Hochfläche des Kleinen Pal, einem von tiefen Einschnitten durchsetzten Karrenfeld, einige mitteldevonische Korallen vorgekommen: *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *C. Lindströmi* Frech, *Alveolites* sp. (grosszellig), *Favosites* sp., *Stromatoporella* sp.

Auf den nördlichen Kalkbergen, Gamskofel, Mooskofel, Plenge und Pollinigg sind Versteinerungen nur ganz vereinzelt gefunden worden, doch dürften die höheren Theile der Kalkmassen, auch hier wenigstens zum Theil, dem Mitteldevon zuzurechnen sein.

c. Das untere Oberdevon.

Das Vorkommen des unteren Oberdevon ist bisher nur durch einen losen, aus Brachiopoden-Resten bestehenden Block angedeutet, der sich an der oberen Kollinalp fand. Derselbe enthielt *Rhynchonella pugnus*, *Rh.* sp., *Productus subaculeatus*, *Orthis* sp., *Spirifer* sp. und eine glatte, wahrscheinlich neue *? Atrypa*, die letztere in grosser Menge. Das Vorkommen der *Rhynchonella pugnus*, die mit Iberger und Langenaubacher Stücken durchaus übereinstimmt, stellt das oberdevonische Alter des betreffenden Blockes mit völliger Sicherheit fest. Derselbe kann, nach dem Fundorte zu urtheilen, nur vom Gipfel des Kollinkofel (2800 m) stammen, der, wie erwähnt, zumeist aus oberem Stringocephalen-Kalk besteht.

---

verschiedene Arten, t. 167, f. 3b einerseits und f. 3a, c andererseits zusammengefasst. f. 3b unterscheidet sich von 3a, c durch grössere Schlankheit und das Vorhandensein radialer Rippen. Das nicht sehr günstig erhaltene Stück vom Kollinkofel stimmt im Wesentlichen mit f. 3a, c überein, ist aber etwas dicker.

Es dürften also auf der Spitze vereinzelte Reste von Oberdevon verblieben sein, die sich wegen ihrer petrographischen Uebereinstimmung und Versteinerungsarmuth nicht weiter abheben. In ganz ähnlicher Weise sind mittel- und ober-devonischer Kalk in der Elbingeroder Mulde am Harz verknüpft; die kartographische Trennung derselben macht hier fast unüberwindliche Schwierigkeiten.

d. Das obere Oberdevon.

Das obere Oberdevon bildet einen verhältnissmässig wenig ausgedehnten Zug am Südgehänge des Angerthals zwischen Freikofel und Gross-Pal. Das Gestein ist ein deutlich geschichteter, dichter, plattiger Kalk, der meist versteinerungsleer ist und nur in den obersten Bänken eine kleine Fauna enthält. Der Fundort liegt am Südgehänge des Gross-Pal-Rückens im oberen Theile des Palgrabens, in unmittelbarer Nähe einer auf der Generalstabskarte angegebenen, aber nicht mit Namen belegten Alphütte. Der Punkt ist um so leichter wiederzufinden, als die Versteinerungen bisher ausschliesslich 2 m im Liegenden der Culmschichten und zwar dort vorgekommen sind, wo eine etwa N — S gerichtete Querverwerfung die Clymenienkalke nach O abschneidet. Von den mittel- und unter-devonischen Korallenkalken sind die Clymenien-Schichten wahrscheinlich in ihrem ganzen Verlaufe durch einen Längsbruch getrennt. Es wurden folgende Arten bestimmt:

Phacops (Trimerocephalus) cf. *cryptophthalmus*,
Clymenia (Gonioclymenia) speciosa Mstr.,
— *(Cyrtoclymenia) cingulata* Mstr.,
— — *Dunkeri* Mstr.?,
— *(Oxyclymenia) undulata* Mstr.,
— — *striata* Mstr.,
Goniatites (Tornoceras) linearis Mstr.,
— — *falcifer* Mstr.,
— — n. sp.,
— (n. subgen.) *delphinus* Sdb.,
Orthoceras sp.,
Porcellia cf. *primordialis* Schl.,
Posidonia venusta Mstr.,
Cardiola retrostriata v. B.,
Lunulicardium sp.,
Camarophoria sp.,
Clathrodictyon philoclymenia Frech.

Die Plattenkalke enthalten in den hangenden und liegenden Theilen dünnere Schichten, in der Mitte hingegen einige Bänke von grösserer Mächtigkeit. Das Vorkommen von Schwerspathgängen in den Clymenienkalken ist bemerkenswerth.

Das ältere Palaeozoicum der Karnischen Alpen.

	Westlicher Abschnitt. (Wolayer Gebiet, Plöcken.)			Oestlicher Abschnitt. (Osternigg, Kok.)	Böhmen.
	Culmschiefer.			Culmschiefer.	
Oberdevon.	Clymenienkalk am Gross-Pal mit *Clymenia speciosa*, *Cl. undulata*, *Cl. cingulata*, *Goniatites delphinus*, *G. falcifer*, *Phacops cryptophthalmus*.				H ?
Oberdevon.	Unteres Oberdevon am Kollinkofel mit *Rhynchonella pugnus*, *Productus subaculeatus*.	Ununterbrochene Riffbildung.	Riffbildung.	Korallenriffkalk des Osternigg.	H ?
Mitteldevon.	Korallenriffkalk des obersten Mitteldevon am Kollinkofel mit *Stringoc. Burtini*, *Macrocheilos arculatum*, *Alveol. suborbicularis*.			Korallenriffkalk des Osternigg. (Die Versteinerungen etwas älter als am Kollinkofel.)	G_3
Mitteldevon. / Unterdevon.	Während des unteren Mittel- u. oberen Unterdevon: Korallenriffkalk ohne Versteinerungen.			Korallenriffkalk des Osternigg.	$G_1 — G_2$
Unterdevon.	Korallenriffkalk am Wolayer- u. Seekopf-Thörl mit *Rhynchonella princeps*, *Rh. amalthea*, *Pentamerus procerulus*, *Spirifer superstes*, *Sp. Najadum*, *Sp. Nerei*, *Retzia Haidingeri*, *Orthis palliata*, *Favosites*, *Aspasmophyllum*, *Heliolites*.			Locale Lücke.	F
Aeltestes Unterdevon.	Zone der *Rhynchonella Megaera*. *Cheirurus Quenstedti*, *Retzia? umbra*, *Athyris obolina*, *Atrypa marginalis*, *Rh. Sappho*.			Lücke?	Oberer Theil von E_2 ?
Aeltestes Unterdevon.	Zone d. *Goniatites (Tornoceras) inexspectatus* u. *Cyrtoceras miles*. *G. (Anarcestes) lateseptatus* und *G. (Tornoceras) Stachei*.			Obere Orthocerenkalke.	

<table>
<tr><th></th><th>Westlicher Abschnitt.
(Wolayer Gebiet, Plöcken.)</th><th>Oestlicher Abschnitt.
(Osternigg, Kok.)</th><th>Böhmen.</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Obersilur.</td><td>Zone mit Spirifer secans und Sp. viator. Ferner mit Cheirurus gibbus, Cyphaspis, Rhynchonella cuneata, Rh. princeps, Rh. Niobe. Stellung nicht ganz sicher innerhalb einer 100 Meter mächtigen Masse von Kalkschichten.</td><td>Obere Orthocerenkalke.</td><td rowspan="3">E_2
Bisher noch ungegliedert.</td></tr>
<tr><td>Zone des Orthoceras alticola und der Antipleura bohemica Rother Orthocerenkalk. Ferner Orthoceras intermittens, O. Michelini, Phacops Grimburgi.</td><td>? Zone des Orthoceras alticola.</td></tr>
<tr><td>Zone des Orthoceras potens und Encrinurus Novaki. Dunkler Orthocerenkalk mit Orthoceras littorale, O. subannulare, O. transiens, Cardiola persignata.</td><td>Dieselbe Zone mit reicherer Fauna (Orthoceras truncatum, Arethusina Haueri, Ampyx Portlocki, Cardiola interrupta, Retiolites).</td></tr>
<tr><td>Graue, versteinerungsleere Plattenkalke besonders im oberen Valentinthal, ca. 200 m.</td><td>Orthocerenschichten (mergelig) am Osternigg.</td><td>E_1 (Nach Tullberg mit verschiedenen Graptolithenzonen.)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Oberes Untersilur.</td><td rowspan="3">Schiefer des oberen Untersilur, ca. 200 m.</td><td>Graptolithenschiefer des Osternigg.</td><td rowspan="3">D_5</td></tr>
<tr><td>Sehr mächtiger Thonschiefer mit Grauwacke (fossilleer).</td></tr>
<tr><td>Schiefer mit Strophomena expansa und Orthis calligramma im Uggwagraben (Caradoc).</td></tr>
<tr><td>? Cambrium u. Untersilur.</td><td>Mauthener Schichten.
Oben: grauer, dichter Kalk; unten: Thonschiefer, Phyllit und halbkrystalliner Kalkthonschiefer.</td><td>Mauthener Schichten in derselben Entwicklung.</td><td>D_4
D_3
D_2 ?
D_1 ?</td></tr>
</table>

II. Bemerkungen über das Silur der Ostalpen.

A. Das ältere Silur.

Für die Deutung der älteren Silurbildungen der Karnischen Alpen ist das Vorkommen der an der Grenze von Unter- und Obersilur liegenden Graptolithen-Schiefer am Osternigg maassgebend; man erinnert sich, dass dieselben das hangendste Glied einer mächtigen Schiefermasse (mit Caradoc-Versteinerungen) bilden und von Kalk mit Orthoceren bedeckt werden. Wenn man annimmt, dass in dem Hauptzug der Karnischen Alpen im Grossen und Ganzen die petrographischen Charaktere beständig sind, so entspricht der unter-silurische Schiefer des Osternigg der Schiefermasse III des Valentinthals (Schiefer des oberen Untersilur), oder wenigstens ihrem oberen Theile, und die darüber lagernden Kalke sind hier wie dort Vertreter des gesammten Obersilur, E_1 und E_2. STACHE[1]) ist nach einer ausführlichen Erörterung dahin gelangt, den Graptolithen-Schiefer des Osternigg eine mittlere Stellung zwischen der tiefsten Obersilur-Zone des *Diplograptus acuminatus* und der Untersilur-Zone des *Diplograptus pristis*[2]) anzuweisen. „Der Fauna nach umfasst das Kärntener Graptolithenlager jedoch in der gleichen schmalen Schicht die ganze Reihe von der Zone des *Diplograptus pristis* bis zur Zone des *Rastrites maximus*."

Vorausgesetzt, dass die von STACHE in Aussicht gestellte eingehendere Beschreibung der Fauna diese Auffassung bestätigt, würde sich aus der Verschiedenheit der Graptolithen-Zonen in Südeuropa einerseits und in Skandinavien-Britannien andererseits ein geographischer Unterschied der betreffenden Silurablagerungen ergeben, für den ja bereits weitere Beweisgründe vorliegen.

Leider fehlen fast alle paläontologischen Anhaltspunkte für eine weitere Gliederung der älteren Silurbildungen; die oberen Schiefer III, aus denen STACHE am Osternigg *Orthis calligramma* und andere Caradoc-Versteinerungen bestimmt hat, könnte man insgesammt dem oberen Untersilur zurechnen und somit vorläufig als „Schiefer des oberen Untersilur" bezeichnen. In Bezug auf die dichten, grauen Kalke (II) und die unterste Masse der Schiefer, Kalke und Kalkthonschiefer (I) bleibt es aber unsicher, ob und wie weit dieselben silurisches oder cambrisches Alter besitzen. Es empfiehlt sich daher für diese ältesten Gebirgsglieder die Einführung einer stratigraphisch bestimmten Ortsbezeichnung, die natürlich in Fortfall

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 329.

[2]) Vergl. die Uebersichtstabelle von TULLBERG. Diese Zeitschrift, 1883, p. 258.

kommen muss, sobald man bessere Anhaltspunkte für die Altersbestimmung erhält. Ein Ortsname ist um so rathsamer, als die Gesteine der ältesten Gruppen I und II, graue, dichte Kalke, bläuliche Thonschiefer und helle, z. Th. grünliche Kalkthonschiefer im alpinen Palaeozoicum allgemein verbreitet sind. Die weite verticale Verbreitung dieser Gesteine macht auch das Festhalten an der Kalkthon-Phyllitgruppe STACHE's unmöglich, zu der sowohl die Carbonschichten des Brenner, wie die untersilurischen Bildungen des Gailthals gehören. Mit Rücksicht auf die mächtige Entwicklung der besprochenen Gebirgsglieder bei dem Orte Mauthen und an der Mauthener Alp schlage ich die Bezeichnung Mauthener Schichten vor. Die Kalke, Schiefer und Kalkthonschiefer zeichnet auch STACHE stratigraphisch in derselben Stellung in seinem Durchschnitte durch den Osterniggsattel [1]).

Man könnte an einen Vergleich mit dem Schöckelkalk der Gegend von Graz denken, der sich ebenfalls in einem tiefen, aber noch weniger genau bestimmbaren Niveau des älteren Silur oder Cambrium befindet. Jedoch dürfte die Bezeichnung der im Gailthal vorkommenden älteren Kalke als Schöckelkalk immerhin wenig empfehlenswerth sein, da Anhalte für nähere stratigraphische Vergleichung fehlen und die petrographische Beschaffenheit der Mauthner Schichten eine etwas verschiedene ist. Der Schöckelkalk ist ein halbkrystalliner, weisser bis bläulicher Bänderkalk. Einlagerungen von Thonschiefer und Kalkthon-Phyllit finden sich jedoch auch hier, wie mir Herr Prof. HÖRNES auf eine bezügliche Anfrage freundlichst mitgetheilt hat. Derselbe schreibt Folgendes:

„Nördlich von dem Profil, welches von Mixnitz [Eisenbahnstation nördlich von Graz] zur Teichalpe gezogen ist, erscheinen unter den Devonbildungen die Aequivalente des Schöckelkalks und der Semriacher Schiefer (vergl. oben) in Gestalt von Thonschiefern, Kalkthon-Phylliten und Magnesit-Einlagerungen — südlich von dem Profile im Türnauer Graben lagern die Devongebilde discordant auf Schiefern, welche gleichfalls dem Semriacher Schöckel-Horizonte angehören. In der Gegend von Frohnleiten ist derselbe durch Kalkthon-Schiefer vertreten, während bei Peggau sich ein unterer Complex von Chloritschiefern mit Erzführung unterscheiden lässt, über welchem dann die mächtige Masse des Schöckelkalkes folgt, die abermals von Chlorit- (und Sericit-) Schiefern überlagert wird. In der näheren Umgegend von Graz scheint die Lagerung des Semriacher Schiefers und des Devon concordant zu sein, und

---

[1]) Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsansialt, 1874, t. 7.

an allen den Stellen, wo ich die Crinoiden führenden, schiefrigen Kalke und *Bythotrephis*-Schiefer zusammen mit Semriacher Schiefer beobachten konnte, ist die Lagerung concordant, ja eine scharfe Grenze zwischen den Semriacher Schiefern und den *Bythotrephis*-Schiefern nicht zu ziehen."

B. Das Obersilur.

Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass in dem Normalprofil des oberen Valentinthals und Wolayer Thörl die obere Grenze des Untersilur etwa zwischen den „Schiefern des oberen Untersilur" und den darüber lagernden grauen Plattenkalken liegt.

Da Versteinerungen fehlen, kann diese Ansicht allerdings nicht mit vollkommener Sicherheit erwiesen werden. Jedoch gehören die organischen Reste der im Hangenden der Plattenkalke folgenden Orthoceren-Bildungen fast ohne Ausnahme zu der böhmischen Stufe E_2; man wird demnach die grauen Plattenkalke, deren Mächtigkeit ja sehr bedeutend ist, mit der böhmischen Stufe E_1 zu vergleichen haben, umsomehr, als das Vorkommen von Goniatiten in den Orthocerenkalken die Grenze des Obersilur herabrückt.

Allerdings ist die Verschiedenheit der Facies des unteren Obersilur in den Alpen und in Böhmen augenfällig. Hier Graptolithen-Schiefer mit Kalkknollen, dazwischen mächtige Diabas- und Tufflagen, dort eine einförmige Entwicklung versteinerungsarmer Plattenkalke mit Hornsteinknollen.

Die Gliederung des oberen Obersilur der Stufe E_2 ist vorläufig ziemlich einfach, da, wie oben erwähnt, Versteinerungen führende Horizonte durch versteinerungsleere Schichten getrennt sind. Die Verschiedenheit, welche die Faunen der unterschiedenen Zonen unter sich aufweisen, wird am besten auf diese Weise erklärt. Der Unterschied ist am grössten zwischen den beiden untersten Zonen, die ich nach den häufigsten Versteinerungen als Zone des *Orthoceras potens* und *O. alticola* bezeichne, einerseits, und den beiden oberen Horizonten des *Goniatites inexpectatus* und der *Rhynchonella Megaera* andererseits. Stache rechnete die ganze Masse des Orthocerenkalks zu seinem typischen Obersilur. Ich verlege auf Grund neuer paläontologischer Funde die Grenze von Silur und Devon zwischen die obere und die untere Gruppe.

Auf Grund der Uebereinstimmung von einigen der häufigsten Arten der Zone des *Orthoceras potens* mit solchen aus dem „unteren Orthocerenkalk-Band" im Kokgebiet, halte ich beide für gleichalte Gebilde. Auch Stache hat bereits auf die petrographische Uebereinstimmung und das Vorkommen ge-

meinsamer Arten von *Orthoceras*, *Bronteus* und *Cromus* hingewiesen, deren nähere Bestimmungen allerdings (l. c.) noch nicht angegeben wurden.

Stache rechnet diese unteren dunklen Orthocerenkalke, die wohl im Wesentlichen unserer Zone des *Orthoceras potens* entsprechen, zu der Stufe E_1, hauptsächlich wohl auf Grund des Erscheinens „einzelner D-Formen". Als solche werden jedoch nur eine dem *Ampix Portlocki* (D) nahe stehende Art und zwei Graptolithen von Kok erwähnt.

Doch ist dem gegenüber zu erwägen, dass alle am Kok und im Wolayer Gebiet von mir gesammelten und bestimmten Arten durchweg mit böhmischen E_2-Arten ident oder nahe verwandt sind. Die Gleichstellung auch der unteren Orthocerenkalke mit E_2 erscheint somit am naturgemässesten, wenngleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass die untere Zone mit dem heterop entwickelten E_1 gleich alt sein könnte. Das Vorkommen von *Retiolites* sp. und *Monograptus priodon* am Kok würde darauf hindeuten. Jedoch kann soviel behauptet werden, dass die Hauptmasse der alpinen Aequivalente der Stufe E_1 tiefer liegt, als die Zone des *Orthoceras potens*.

Nachstehend folgt die Uebersicht der Faunen der beiden ober-silurischen Zonen nebst kurzen Bemerkungen über das Vorkommen.

1. Zone des *Orthoceras potens* und *Encrinurus Novaki*.

Hierher gehören von Versteinerungen führenden Vorkommen die dunklen Eisen- und zum Theil Hornstein-reichen Orthocerenkalke des Kok und des oberen Valentinthals. Die Fauna ist die reichste, welche bisher im Karnischen Obersilur gefunden ist. Nach einem allerdings ganz allgemeinen Hinweis Teller's [1]) kommt der dunkle Orthocerenkalk auch bei Vellach als liegendstes Glied der Silurreihe vor.

In dem nachfolgenden Verzeichniss wurde bei den Orthoceren das auf Barrande bezügliche Citat beigefügt, da bei der Revisionsbedürftigkeit der böhmischen Arten nur in dieser Weise eine sichere Bestimmung möglich ist. In der folgenden Liste bedeutet K Kok und V Valentinthal.

Cheirurus Quenstedti Barr. mut. nov. *praecursor* [2]). K, V,
Encrinurus Novaki n. sp. [2]). K,
Arethusina Haueri n. sp. [2]). K,
Orthoceras potens Barr. [2]). K, V,

[1]) Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886, p. 106.
[2]) Vergleiche den paläontolog. Anhang.

Orthoceras zonatum var. *littoralis* BARR. (Vol. II, t. 402, f. 20—43). V,
— *alticola* BARR. [1]). V,
— *truncatum* BARR. K (l. c., t. 341—344),
— *transiens* BARR. K (l. c., t. 292, 293),
— *pelagium* BARR. (l. c., t. 371, 375). V,
— cf. *mobile* BARR. (l. c., t. 311—313). K,
— sp. V,
Tentaculites sp. K,
Murchisonia aff. *attenuatae* LINDSTR. [1]). K, V,
Eunema n. sp. K,
Platyostoma cornutum HIS. sp. K,
Cardiola interrupta BARR. V,
— *persignata* BARR. V [2]),
Lunulicardium cf. *simulans* BARR. (l. c., Vol. VIII, t. 240, f. 3),
Petraia sp. K,
Athyris cf. *Philomela* BARR. sp. K.

Ausserdem führte STACHE vom Kok noch an die Trilobitengattungen *Bronteus*, *Acidaspis*, *Cyphaspis*, *Sphaerexochus*, *Illaenus*, *Proëtus*, *Ampyx;* ferner *Orthoceras capax* BARR., *O. timidum* BARR., *O. currens* BARR., *O. Michelini* BARR., *O. eximium* BARR. und *O. subannulare* MSTR., *Pleurotomaria* sp., *Murchisonia* sp.; endlich *Cardiola fortis*, sowie verwandte Arten, *Slava decurtata* BARR., *Hemicardium colonus* BARR., *Lunulicardium*, *Athyris canaliculata* BARR. sp. und *Strophomena fugax* BARR.

2. Zone des *Orthoceras alticola* und der *Antipleura bohemica*.

Zwar kommt *Orthoceras alticola*, ebenso wie *Cheirurus Quenstedti* mut. *praecursor* auch in der tieferen Zone vor; jedoch ist die erstere Art dort selten und erscheint hier in grosser Massenhaftigkeit. An dem gründlich ausgebeuteten Vorkommen auf dem Vorberge des Cellonkofels habe ich beispielsweise — abgesehen von einem Exemplar des *Cheirurus* — nur diese einzige Orthoceren-Art gesehen. Ausser den beiden im anstehenden Gesteine gefundenen Vorkommen gehört nach der petrographischen Beschaffenheit in diese Zone ein Stück rothen Kalkes mit *Phacops Grimburgi* n. sp. [1]) aus der Umgebung des Plöckenhauses. Der im Palgraben gefundene Block losen Gesteins führte ausser dem Leitfossil *Orthoceras alticola* noch *Orthoceras subannulare* MSTR. (l. c., t. 212) und *Murchisonia* sp.

[1]) Vergl. den paläontologischen Anhang.
[2]) Taf. XXIX. f. 12, Système Silurien, Vol. VI, t. 166, besonders f. 44. Kaum verschieden von *Cardiola consanguis*, ibid. t. 165, f. IV.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die Zone des *Orthoceras alticola* auch am Kok vorkommt; allerdings macht Stache keine hierher gehörige Art namhaft. An dem Hauptfundorte im oberen Valentinthal sammelte ich ausser *Orthoceras alticola* Barr., das in Menge vorkommt, nur vereinzelte Stücke der übrigen Arten:

Encrinurus n. sp.,
Orthoceras intermittens Barr. (l. c., t. 259, f. 11—14),
— *Michelini* Barr.? (t. 381),
— *amoenum* Barr. (t. 395, f. 16—33),
Petraia sp.,
Bellerophon sp.,
Antipleura bohemica Barr. (Vol. VI, t. 17, 18 „valve à gauche").

Die beiden tieferen Zonen des *O. potens* und *O. alticola* haben einige Arten mit einander gemein. Die beiden oberen Zonen, welche von Stache noch dem Silur zugetheilt wurden, sind durch eine 100 m mächtige Kalkmasse von jenen getrennt. Die Verschiedenheit der Fauna — es geht in die isop entwickelte Zone des *Goniatites inexpectatus* keine einzige Art hinauf — ist sehr bemerkenswerth.

Die ca. 100 m mächtige Schichtengruppe 4 im Wolayer Profil dürfte noch ganz oder zum grössten Theile dem Silur angehören. Denn am Cellonkofel findet sich in einer offenbar noch hierher gehörigen Schicht *Orthoceras Richteri* Barr., eine Form der böhmischen Stufe E_2. Es ist dies die einzige Andeutung einer Gliederung dieser Masse.

3. Zone mit *Spirifer secans, Sp. viator* und *Cyphaspis* sp.

Eine weitere Zone in dem mächtigen, noch ungegliederten Schichtencomplex 4 stellt wahrscheinlich die Stufe α von Stache (l. c., p. 337) dar, welche aus weissen und grauen Kalken bestehen soll. Leider ist es mir auf Grund der etwas allgemein gehaltenen Angaben des genannten Forschers nicht gelungen, die betreffende Zone wieder aufzufinden. Jedoch kann es sich nur darum handeln, ob die fragliche Schicht über oder unter der Zone des *Orthoceras alticola* liegt. Bei der faunistischen und faciellen Verwandtschaft der Zonen des *Orthoceras potens* und *O. alticola* ist es nicht gerade wahrscheinlich, dass ein durch heterope Merkmale ausgezeichneter, Brachiopoden führender Horizont zwischen beiden liegt; andererseits würden sich die paläontologischen Unterschiede der Zone des *Orthoceras alticola* und der isopen Kalke mit *Goniatites inexpectatus* so am ungezwungensten erklären.

Stache betrachtet die fragliche Zone mit *Cyphaspis* und Brachiopoden als Zwischenglied von E_1 und E_2; jedoch dürfte gerade aus den Angaben des genannten Forschers hervorgehen, dass der fragliche Horizont seine Stellung viel naturgemässer an der oberen Grenze von E_2 findet.

Sieht man von den mit cf. bestimmten Formen ab, so sind unter den Arten, welche Stache aus zwei nicht weit von einander entfernten Schichten anführt, nur drei auf E_2 beschränkt: *Rhynchonella cuneata* Barr., *Rh. Niobe* Barr. und *Spirifer viator* Barr., vier andere gehen aus E bis F, z. Th. sogar bis G hinauf, haben aber in Böhmen ihre Hauptverbreitung im Unterdevon. Es sind dies *Rhynchonella princeps* Barr., *Spirifer secans* Barr., *Athyris obolina* Barr. sp. und *Cheirurus Sternbergi* Barr. Die drei mit Vorbehalt bestimmten Formen, *Cyphaspis* aff. *Beaumonti, C.* cf. *Halli* und *Pentamerus* cf. *pelagicus,* würden das Verhältniss vielleicht etwas zu Gunsten des Silur verschieben. Immerhin ist aus den Versteinerungen der Schluss abzuleiten, dass die fragliche Zone ein sehr hohes Niveau im oberen Obersilur einnehmen muss.

Einem ähnlichen Grenzhorizont von Silur und Devon, wie die Schichten mit *Spirifer secans* und *Sp. viator*, gehört wahrscheinlich die Fauna eines von Stache im Kankerthal in den Ostkarawanken entdeckten Gesteines an [1]. Leider ist der Horizont stratigraphisch nicht bestimmbar, da die Versteinerungen aus losen Blöcken stammen. Auch hier finden sich neben typischen E_2-Formen, wie *Dayia navicula* Sow. sp. und *Pentamerus ambigena* Barr., Arten des böhmischen Unterdevon, welche letzteren jedoch vorwiegen: *Rhynchonella Psyche* Barr., *Rh. Latona* Barr., *Rh. Henrici* Barr., *Terebratula ? melonica* Barr. sp., *Spirifer superstes* Barr., *Aviculopecten fossulosus* Barr. Allerdings könnte diese Fauna auch mit der Zone der *Rhynchonella Megaera* verglichen werden, die ebenfalls ein Gemenge von E- und F-Formen zeigt, aber schon zum Devon zu stellen ist.

Vergleichungen.

Das alpine Silur schliesst sich in seiner Entwicklung den gleich alten Schichten Böhmens an und ist somit von den entsprechenden Bildungen in Nordeuropa durchaus verschieden. Abgesehen von dieser heteropen Ausbildung ist auch die Verschiedenheit der Facies sehr augenfällig. Nur die untersilurischen Orthocerenkalke des Balticum bilden ein bemerkenswerthes isopes Analogon zu den jüngeren Obersilur-Bil-

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 319, 320.

dungen der Karnischen Alpen. Das Gestein ist oft kaum zu unterscheiden.

Die thüringischen — allerdings sehr versteinerungsarmen — Silurbildungen sind den böhmischen in vieler Hinsicht ähnlich. Auch hier liegt Devon[1]) in concordanter Lagerung auf Silur, und die Grenzbestimmung hat von jeher mannigfache Schwierigkeiten gemacht. Die unteren Graptolithen-Schiefer sind der Stufe E_1 zu parallelisiren, mit deren ältester Zone auch noch die Graptolithen-Schiefer des Osternigg vergleichbar sind. Der Ocker- oder *Interrupta*-Kalk entspricht E_2 und folglich dem unteren, zum Silur gehörigen Theile der Orthoceren-Kalke Kärntens. Schlecht erhaltene Orthoceren sind auch in dem betreffenden Horizonte Thüringens vorgekommen. Weiter oben fehlen Vergleichspunkte infolge der Verschiedenheit der Faciesentwicklung. Die mit dem Ockerkalk eng verbundenen oberen Graptolithen-Schiefer entsprechen wahrscheinlich dem devonischen Graptolithen-Horizonte des Harzes und der böhmischen Schichtengruppe F_1 [2]). Die Auffindung von Graptolithen in dem Thonschiefer der oberen Orthocerenkalke des Wolayer Gebietes würde weitere Vergleichungen möglich machen.

Das südfranzösische Silur ist besonders in Bezug auf die Fauna noch zu unvollkommen bekannt, um eingehendere Vergleiche zu gestatten. Auf die nahe Uebereinstimmung der Caradoc-Brachiopoden von Cabrières mit denen des Osternigg habe ich bereits hingewiesen. Auch im oberen Obersilur der Pyrenäen kommen verhältnissmässig zahlreiche böhmische Arten vor[3]). Beides würde auf eine Meeresverbindung zwischen dem südfranzösischen und ostalpinen Gebiet hinweisen. Andererseits zeigt das Obersilur von Languedoc und den Pyrenäen nahe Verwandtschaft mit den gleich alten nordfranzösischen Bildungen. Man könnte also annehmen, dass wenigstens zur obersilurischen Zeit in Frankreich eine Verbindung zwischen der böhmisch-karnischen und der nordeuropäischen Meeresprovinz bestanden habe.

Die Abgrenzung von Silur und Devon in den Karnischen Alpen.

Stache hat in seiner öfter angeführten Arbeit über das Silur der Ostalpen die gesammte Masse der Karnischen Orthoceren-Kalke wohl vor Allem auf Grund der petrographischen

[1]) Diese Zeitschrift 1875, p. 262.

[2]) Kayser. Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes, p 266. – Tullberg weist (diese Zeitschrift, 1883, p. 254) darauf hin, wie auffallend das von Gümbel behauptete Vorkommen von *Cyrtograptus* im oberen Graptolithen-Horizonte sei.

[3]) Dieser Band, p. 401.

und faciellen Zusammengehörigkeit zum Silur gerechnet — eine Auffassung, gegen die sich um so weniger etwas einwenden liess, als dem genannten Forscher gerade aus den höheren Horizonten nur spärliche und mangelhaft erhaltene Reste vorlagen. Aus dem Wolayer Gebiet führt STACHE neben nicht weiter bestimmten Brachiopoden *(Orthis, Strophomena)* allerdings Cystideen-Reste an, welche an *Echinosphaerites* und *Cryptocrinus* erinnern sollen. Da jedoch keine nähere Bestimmung gegeben ist, können diese Reste umso weniger zur Bestimmung herangezogen werden, als auch im böhmischen F_2 noch Cystideen aus der näheren Verwandtschaft von *Echinosphaerites* vorkommen. Ich sammelte im vorigen Jahre eine dorthin gehörige, noch unbeschriebene Gattung in dem unteren F_2-Horizont von Konieprus in ziemlicher Menge zusammen mit *Phacops fecundus major* BARR. [1]).

Aus der dritten obersten Stufe des Kokgebietes, den „gleichförmig dichten, überwiegend grellrothen, zum Theil auch lichtröthlich grauen Kalkbänken“ des Kokrückens führt STACHE nur *Harpes* sp., *Orthoceras timidum* BARR., *Cyrtoceras* aff. *cycloideo, Slava* cf. *bohemica* und *Petraia* sp. an.

Durch die Auffindung von Goniatiten ca. 100 m im Liegenden der F_2-Kalke des Wolayer Thörl tritt die Frage der unteren Begrenzung des Devon in ein neues Stadium. Für die Entscheidung ist allerdings das Wolayer Profil maassgebend, da die betreffenden Funde nur hier gemacht wurden; jedoch sind die vorliegenden Beobachtungen glücklicherweise vollkommen unzweideutiger Art. In derselben Schicht mit den Goniatiten befindet sich ausser einem kaum näher bestimmbaren *Gomphoceras* noch *Cyrtoceras miles*, eine aus E_2 beschriebene Form. Ca. 100 m im Hangenden der Zone des *Goniatites inexspectatus*, unmittelbar im Liegenden der Riffkalke enthält die Zone der *Rhynchonella Megaera* ausser einer Anzahl von Arten, die in F_2 und E_2 vorkommen, auch verschiedene sicher bestimmte Formen, die in Böhmen bisher nur aus der letzteren Stufe bekannt sind, so

Rhynchonella Megaera BARR.,
— *Sappho* BARR. var. *hircina*,
Retzia ? umbra BARR. sp.,
Atrypa marginalis DALM.,
Cheirurus Quenstedti BARR.

Dazu tritt vielleicht noch *Athyris subcompressa* mut. *progona* n. sp., wenn sich nachweisen lässt, dass in Böhmen die

[1]) Soviel ich weiss, ist das Vorkommen noch nicht weiter bekannt.

schlankere Form einem tieferen Niveau angehört. Hingegen kommen *Rhynchonella Megaera* und *Rh. Sappho* var. *hircina* nicht in erster Linie in Betracht, da sie mit der bis F hinaufgehenden *Rhynchonella Zelia* eine ununterbrochene Variationsreihe bilden. *Orthoceras Argus* Barr. endlich gehört dem böhmischen F_2 an.

Für die Zurechnung der fraglichen Horizonte zum Devon würde ferner das Vorkommen von *Cheirurus Sternbergi*, *Spirifer secans* und *Rhynchonella princeps* im Liegenden derselben sprechen. Andererseits ist zu erwägen, dass eine wichtige heterope Grenze an der Basis der devonischen Riffmasse liegt.

Innerhalb der Orthoceren-Bildungen, in denen auch massige Kalke eine gewisse Rolle spielen, ist niemals auch nur die Andeutung einer Riffkoralle gefunden worden, während dieselben gerade an der unteren Grenze des Riffs vortrefflich erhalten sind. Die Cephalopodenkalke sind zweifellos pelagischen Ursprungs und enthalten auch *Petraia*, eine Korallengattung, die im Mittel- und Oberdevon ebenfalls für pelagische Cephalopoden-Bildungen bezeichnend ist.

Da nun die Riffkorallen wohl auch in paläozoischer Zeit an der Küste oder wenigstens auf Untiefen gelebt haben, liegt hier sicher eine Faciesgrenze von erheblicher Wichtigkeit vor.

Andererseits ist auch im Liegenden der Goniatitenschicht ein Facieswechsel zu beobachten. Es findet sich hier Thonschiefer, ein Gestein, welches der darunter lagernden, ca. 300 m mächtigen Schichtenmasse durchaus fremd ist, aber nach oben zu noch mehrfach wiederkehrt.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass der Uebergang vom Silur zum Devon in den Karnischen Alpen ein ganz unmerklicher ist. Die paläontologischen und stratigraphischen Erwägungen sind ungefähr von gleichem Werthe für die Entscheidung in dem einen oder anderen Sinne.

Für die nun einmal nothwendige Grenzbestimmung könnte vielleicht das Recht der historischen Priorität in Frage kommen. Dasselbe lässt uns hier jedoch vollkommen im Stich. Das Prager Becken, in dem Barrande alle Horizonte vom Cambrium bis zum Mittel- oder Oberdevon seinem „Silurien" einverleibte, kann nicht in Frage kommen. England, Skandinavien, die baltischen Provinzen, Nordamerika gehören einer anderen Silurprovinz an, und zudem ist die Faciesbildung in den entsprechenden Horizonten (Ludlow, Oevedsandstein, obere Oesel'sche Gruppe, Waterlime group) so grundverschieden, dass von Vergleichen keine Rede sein kann.

Ebenso sind die älteren Devonschichten in den fraglichen Gebieten durchweg heterop und fast überall heterotop ausgebildet. Die schwarzen Plattenkalke der Stufe F_1 mit ihren

grossen, wohl erhaltenen, dünnschaligen Muscheln, die Grauwacke von Looe in Cornwall und der alte rothe Sandstein bieten ebenfalls keine Anhaltspunkte für Vergleichungen. Als ein wesentlicher Unterschied der nordeuropäischen und der böhmisch-karnischen Ausbildung von Devon und Silur ist hervorzuheben, dass an den Punkten hauptsächlicher Devonentwicklung das Silur fehlt (Rheinisches Schiefergebirge, Harz) und umgekehrt (Skandinavien). Wo beide Formationen vorhanden sind, ist die historisch gewordene Grenze meist durch einen erheblichen Facieswechsel gekennzeichnet (England, Russland).

Dagegen ist in dem böhmisch-karnischen Silurmeer der Uebergang zum Devon ein unmerklicher gewesen. Im Prager Gebiet ist eine feinere Zonengliederung der Stufe E_2 noch nicht durchgeführt. Verschiedene Horizonte sind innerhalb dieser stratigraphischen Einheit zweifellos vorhanden, wie jeder erkennt, der die Fauna der verschiedenen E_2-Localitäten auch nur an der Hand des Barrande'schen Tafelwerks vergleicht. Ferner theilte mir der beste Kenner des böhmischen Silur, Herr Prof. Novák in Prag auf meine Anfrage mit, dass in der That eine Anzahl von Zonen in E_2 vorhanden sei.

Man ist also für die Frage der Grenzbestimmung von Silur und Devon wieder auf die Karnischen Alpen verwiesen.

Wie bereits erwähnt, ist die Entwicklung von Faciesbildung an der Grenze von Silur und Devon sehr mannichfaltig — Thonschiefer, Cephalopodenkalk, Grauwacke, Kieselschiefer, Korallenkalk folgen in reichem Wechsel. Für Grenzbestimmungen allgemeiner Art sind jedoch diese localen Verhältnisse nicht entscheidend.

Unter den Versteinerungen wiegen nun allerdings die silurischen Arten der Zahl nach etwas vor; jedoch sind dieselben durchweg in allgemein verbreitete Gattungen einzuordnen. Hingegen gehören die drei Goniatiten einer sonst ausschliesslich devonischen Familie an, die hier zum ersten Male auftritt; sie erscheinen ferner nicht etwa mit Collectivtypen, die man als Vorfahren der ziemlich mannigfachen devonischen Goniatiten-Genera auffassen könnte, sondern mit Formen, die sich diesen Gruppen ohne Schwierigkeit einordnen lassen: *Goniatites lateseptatus* stimmt sogar mit einer wohl bekannten und vertical weit verbreiteten Devonspecies überein und die beiden anderen Arten gehören zu der im Wesentlichen ober-devonischen Gattung *Tornoceras*. Jedoch ist das Erscheinen dieser Typen in tieferen Horizonten nicht so auffallend, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte; typische Tornoceren finden sich in dem älteren Unterdevon von Languedoc (nov. sp.), an der Grenze von Unter- und Mitteldevon in Nordamerika *(Gon. mithrax*

Hall, upper Helderberg) und im rheinischen Mitteldevon (*Gon. circumflexifer* Sandb., Wissenbach).

Es ist mit Rücksicht auf das plötzliche Erscheinen devonischer Goniatiten-Typen das Naturgemässeste, die Grenze von Silur und Devon unter die Zone des *Goniatites inexspectatus* zu legen, umsomehr, als keine Art unverändert aus den tieferen Zonen in die höheren übergeht.

Auch ein biologisch-geographisches Moment ist für die hauptsächlichere Berücksichtigung der Goniatiten von Wichtigkeit. Das plötzliche Auftreten dieser pelagisch lebenden Thiere deutet auf die Eröffnung neuer Meeresverbindungen hin, während die sesshaften Brachiopoden trotz des beweglichen Jugendzustandes wohl weniger wanderungsfähig waren. Auch aus diesem Grunde ist also das Auftreten einer neuen Gruppe von grösserer Bedeutung, als das Fortleben einer Anzahl älterer Typen.

Ich darf hinzufügen, dass Herr Geh. Rath Beyrich, der so freundlich war, die Frage ausführlich mit mir zu besprechen, die entwickelte Ansicht über die Grenze von Silur und Devon theilt.

Einige Schwierigkeiten ergeben sich, sobald man die Grenze im böhmischen Becken mit den in den Karnischen Alpen gewonnenen Ergebnissen in Einklang zu setzen sucht. Bekanntlich stellt nach Novák F_1 keinen stratigraphischen Horizont, sondern eine Facies von F_2 dar. Die F_2-Fauna findet sich in den Karnischen Alpen innerhalb der die Zone der *Rhynchonella Megaera* überlagernden Riffmasse. Es bleibt also vorläufig noch unsicher, ob die beiden Zonen des *Goniatites inexspectatus* und der *Rhyochonella Megaera* dem unteren Theil von F, oder aber einem höheren, noch nicht abgetrennten Theile von E_2 entsprechen. Auch die letztere Möglichkeit liegt vor, wenn man an das Vorkommen verschiedener E_2-Arten in den fraglichen Zonen der Karnischen Alpen denkt.

Im letzteren Falle würde noch ein Theil von E_2 dem Devon zuzurechnen sein.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass die Entscheidung dieser Frage nur auf Grund einer schärferen Zonengliederung innerhalb der böhmischen Stockwerke E und F möglich ist. Sollte sich hierbei eine Verschiedenheit der böhmischen und alpinen Silurzonen herausstellen, so würde man auf das Vorhandensein geringfügigerer geographischer Unterschiede schliessen müssen. Die bisher gewonnenen Thatsachen, vor Allem die nahe Verwandtschaft oder Identität der Faunen spricht dafür, dass Böhmen und die Ostalpen zur Zeit des Silur und des unteren Devon eine Meeresprovinz gebildet haben, innerhalb welcher allerdings eine ziemliche Mannigfaltigkeit der Faciesentwicklung anzunehmen ist.

Goniatiten treten in dem Unterdevon von Böhmen und Kärnten am frühesten auf; ihr Erscheinen erinnert durchaus an das der „kryptogenen" Ammoniten-Gruppen des Jura. Die Gegend, in der die Goniatiten entstanden sind, und von der aus sie einwanderten, ist nach dem bisherigen Stande der Kenntnisse unbestimmbar. In Nordamerika, dem einzigen grösseren ausser-europäischen Devongebiet, das einigermaassen genau durchforscht wurde, fällt ihr Erscheinen in noch spätere Zeit (Upper Helderberg—Grenze von Mittel- und Unterdevon).

III. Die Entwicklung des alpinen Devon.

Im Nachfolgenden soll der Versuch gemacht werden, die bisherigen Erfahrungen über die facielle und geographische Entwicklung des alpinen Devon zur Darstellung zu bringen. Zuvor empfiehlt es sich, eine Uebersicht der stratigraphischen Gliederung zu geben. Eine eigentliche Tabelle ist unnöthig, da in der in diesem Bande enthaltenen Arbeit über Cabrières eine bis in Einzelheiten gehende Gliederung des Devon gegeben wurde. (p. 487, II). Ebenso finden sich dort Angaben über die weitere Verbreitung der einzelnen Stufen, denen hier nur wenig hinzuzufügen sein wird.

A. Uebersicht der unterschiedenen Stufen und Zonen.

1. Das Unterdevon.

a. Das älteste Unterdevon. (Zone des *Goniatites inexpectatus* und Zone der *Rhynchonella Megaera.)*

Durch Versteinerungen sind die beiden fraglichen Zonen bisher nur am Wolayer Thörl sicher festgestellt worden; jedoch kann ihr Vorhandensein auch an anderen Stellen der östlichen und westlichen Karnischen Alpen, sowie der Karawanken nicht bezweifelt werden.

Die Zone des *Goniatites (Tornoceras) inexspectatus* n. sp. und *Cyrtoceras miles* Barr. ist ausserdem durch das Vorkommen von *Goniatites (Anarcestes) lateseptatus* und *Goniatites (Tornoceras) Stachei* n. sp. gekennzeichnet.

Die Zone der *Rhynchonella Megaera* Barr. sp. enthält neben einer Anzahl ober-silurischer Arten, wie *Cheirurus Quenstedti* Barr., *Retzia ?umbra* Barr. sp., *Atrypa marginalis* Sow., *Rhynchonella Sappho* var. *hircina* Barr. sp. einige auch im böhmischen Unterdevon vorkommende Arten, *Athyris obolina* Barr. sp., *Rhynchonella Zelia* Barr. sp. und *Orthoceras Argus* Barr. (F_2).

Das Alter dieser scheinbar silurischen Schicht wird durch das Vorkommen von *Goniatites* im Liegenden derselben bestimmt.

Wahrscheinlich ist das lose gefundene Gestein des Kankerthals bei Vellach, aus dem Stache neben zwei silurischen Arten eine grössere Anzahl unter-devonischer Formen anführt, nicht mit der Zone des *Spirifer secans* und *Sp. viator*, sondern mit der in Rede stehenden zu vergleichen.

b. Das mittlere Unterdevon.

Höhere Schichten des Unterdevon finden sich in stratigraphisch sicher gestellter Lage am Seeberg bei Vellach und in den zunächst gelegenen Kalkriffen, sowie in den westlichen Karnischen Alpen, vor Allem am Wolayer Thörl. Auf die fast vollkommene Uebereinstimmung mit der F_2 - Facies des böhmischen Unterdevon wurde bereits hingewiesen. Allerdings ist die Entwicklung der betreffenden böhmischen Schichten noch reichhaltiger, vor Allem fehlen in den Alpen die rothen Plattenkalke von Mnienian und Konieprus, in welchen die Goniatiten zusammen mit *Phacops fecundus major* als charakteristische Leitfossilien vorkommen. Der Kramenzelkalk des tiefsten karnischen Devon ist faciell und petrographisch etwas verschieden. Es sei hervorgehoben, dass eine concordante Aufeinanderfolge Versteinerungen führender Unterdevon - Zonen nur am Wolayer Thörl bekannt ist, während bei Vellach die versteinerungsreichen Kalke den Phylliten eingelagert sind.

Als die wichtigsten und bezeichnendsten Versteinerungen sind zu nennen:

Calymene sp.,
Cheirurus gibbus Beyr.,
Platyostoma naticopsis Oehl. var. *gregaria* Barr.
 (= *Natica gregaria* Barr. mscr.),
Rhynchonella nympha Barr.,
 — *princeps* Barr.,
 — *Latona* Barr.,
Pentamerus procerulus var. *gradualis* Barr.,
Atrypa comata Barr.,
Retzia Haidingeri Barr.,
Meristella Circe Barr.,
Spirifer secans Barr.,
 — *superstes* Barr.,
 — *Nerei* Barr.,
 — *Najadum* Barr.,
Orthis palliata Barr.,
Hexacrinus sp.,
Cyathophyllum sp.,
Aspasmophyllum sp., } Arten von Konieprus,
Favosites sp.,
Thecia sp.

Das von mir nicht untersuchte Unterdevon am Sauberg in der Nähe von Eisenerz (Steiermark) hat im Vorstehenden noch keine Erwähnung gefunden. Das von STACHE[1]) besprochene Vorkommen von *Bronteus* cf. *rhinoceros*, *Br.* aff. *palifero* u. s. w. scheint die Deutung desselben als tieferes Unterdevon zu rechtfertigen.

Das tiefere Grazer Unterdevon, Chondriten-Schiefer, Crinoidenkalk und die darüber liegende Dolomit-Quarzit-Stufe ist so gut wie versteinerungsleer.

c. Das höhere Unterdevon.

Höheres Unterdevon ist in den das gesammte Unter- und Mitteldevon umfassenden Riffmassen zwischen Kellerwand und Pizzo di Timau sicher vorhanden; jedoch wurden dahin gehörige Versteinerungen ebenso wenig wie in der Schalstein-Diabas-Stufe von Graz gefunden. Nur der Crinoidenkalk des Pasterkfelsens bei Vellach ist mit Vorbehalt hierher zu stellen. Es fanden sich neben *Phacops Sternbergi* und *Athyris mucronata* allerdings einige Formen der tieferen F-Stufe, deren Vorkommen durch die Annahme der Fortdauer gleicher Faciesbedingungen erklärt wurde.

2. Das Mitteldevon.

a. Das ältere Mitteldevon (*Calceola*-Stufe).

Für das Vorkommen von tieferem Mitteldevon in den westlichen Karnischen Alpen gilt das über das obere Unterdevon Gesagte. Bei Vellach dürften die tieferen Korallenkalke des Pasterk-Riffs mit *Favosites* und *Heliolites Barrandei* etwa der rheinischen *Calceola*-Stufe entsprechen; bei Graz endlich werden die unteren Korallenkalke durch *Calceola sandalina*, *Monticulipora* cf. *fibrosa* und die Einlagerungen von Choneten-Schiefer gekennzeichnet.

b. Das jüngere Mitteldevon.
(Mittlerer und oberer Stringocephalen-Kalk.)

Das jüngere Mitteldevon wird in der Gegend von Graz durch den oberen Korallenkalk vertreten, der — abgesehen von zahlreichen, auch in der tieferen Stufe vorkommenden Anthozoen — vor Allem durch das Auftreten von *Cyathophyllum quadrigeminum* GF., *Favosites cristata* BLUMENB. sp. und *Amplexus* n. sp. bezeichnet ist.

Im Vellachthal finden sich ausgedehnte, wesentlich aus *Alveolithes suborbicularis* und *Cyathophyllum caespitosum* beste-

[1]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 289.

hende Riffe, deren Zugehörigkeit zu den oberen Horizonten, im Besonderen zu der höchsten Zone des Mitteldevon zweifellos ist.

Die Korallenriffe des Osternigg und Sagran in den östlichen Karnischen Alpen entsprechen dem oberen Theile des Mitteldevon; die Versteinerungen entstammen einer Zone, die dem mittleren Stringocephalenkalk der rheinischen Gebirge vergleichbar ist.

Die Brachiopoden und Korallen führenden Kalke der westlichen Karnischen Alpen stimmen durchaus mit der obersten Zone des rheinischen Mitteldevon überein.

Die wichtigsten Versteinerungen des mittleren Stringocephalenkalks der Ostalpen sind:

Amplexus hercynicus A. Rœm.,
Cyathophyllum vermiculare Gf., var. *praecursor* Frech,
— *helianthoides* Gf.,
— *caespitosum* Gf.,
Endophyllum elongatum Schlüt. sp.,
Hallia aff. *callosae* Ludw. sp.,
Favosites Goldfussi M. Edw. et H.,
— *reticulata* Blainv.,
Alveolites suborbicularis Lam.,
Heliolites vesiculosa Penecke.

Die Korallen gehen mit Ausnahme von *Cyathophyllum helianthoides*, *Endophyllum elongatum* und *Hallia* aff. *callosae* auch in die höhere Zone des Stringocephalenkalkes hinauf, *Cyathophyllum Lindströmi* Frech, sowie verschiedene höchst bezeichnende Brachiopoden und Gastropoden wurden bisher nur hier gefunden:

Stringocephalus Burtini Defr.,
Pentamerus globus Bronn,
Uncites gryphus Schl.,
Atrypa desquamata Sow.,
Capulus (Orthonychia) conoideus Gf. sp.,
Holopella piligera Sdb.,
Macrocheilos arculatum Schl.

3. Das Oberdevon.

a. Das untere Oberdevon (Iberger Korallenkalk).

Das untere Oberdevon ist anstehend nur in den oberen Theilen des Rappold-Riffes bei Vellach mit aller Sicherheit bekannt und erscheint in der Facies des Korallenriff-Kalkes entwickelt, wie er am Iberge bei Grund und Rübeland im Harze seit Langem bekannt ist, aber auch bei Langenaubach in Nassau sowie unweit Torquay in Devonshire vorkommt.

Das Auftreten von *Cyathophyllum heterophylloides* Frech, *Striatopora vermicularis* M' Coy und *Phillipsastraea Hennahi* Lonsd. sp. erheben die Altersbestimmung über allen Zweifel. Allerdings findet sich *Phillipsastraea Hennahi* in der mediterranen Devonprovinz (Languedoc) bereits an der oberen Grenze des Mitteldevon, wurde jedoch in den Gegenden mit rheinischer Entwicklung niemals unterhalb des oberen Oberdevon gefunden.

Es ist ferner aus stratigraphischen Gründen sehr wahrscheinlich, dass der oberste Theil der Riffe in den östlichen und westlichen Karnischen Alpen noch der Bildungszeit des unteren Oberdevon angehört. Der Fund von *Rhynchonella pugnus* in einem losen Blocke von Brachiopodenkalk (Kollinalp) rechtfertigt diese Vermuthung.

b. Das obere Oberdevon (Clymenienkalk).

Der Clymenienkalk, der in der Umgegend von Graz und in den westlichen Karnischen Alpen (Gross-Pal) vorkommt, schliesst sich in Bezug auf die Fauna den übrigen, weit in Europa verbreiteten Fundorten derselben Stufe durchaus an (vergl. diesen Band, p. 448—453). Das Vorkommen von *Phacops* cf. *cryptophtalmus*, *Clymenia speciosa*, *Cl, striata*, *Cl. undulata*, *Cl. cingulata*, *Goniatites sulcatus*, *G. falcifer*, *G. delphinus*, *Posidonia venusta* und *Clathrodictyon philoclymenia* ist hervorzuheben.

Angesichts der ausserordentlich grossen paläontologischen Uebereinstimmung erscheint der Umstand erwähnenswerth, dass die an beiden Fundorten vorkommenden Plattenkalke sowohl unter sich verschieden sind, wie auch von den in dieser Zone sonst fast überall vorkommenden Nieren- und Kramenzelkalken abweichen.

B. Die Bedeutung des Wolayer Profils für die Hercynfrage.

Wie bereits erwähnt, liegen am Wolayer Thörl die drei untersten, Versteinerungen führenden Zonen des Unterdevon unmittelbar auf den sicher festgestellten ober-silurischen Zonen mit *Orthoceras alticola* und *Spirifer viator*. Ziemlich senkrecht darüber steht der obere Stringcephalenkalk (nebst Iberger Kalk) auf der Spitze der Kellerwand an. Die Mächtigkeit dieser beiden paläontologisch festgestellten Horizonte mag 250, bezw. 150 m betragen; es liegt dazwischen noch eine 400 m mächtige Masse von Riffkalk, die nur in ihrem unteren Theil geringe Andeutungen von Schichtung zeigt, sonst aber — so oft ich dieselbe von verschiedenen Standpunkten und bei ver-

schiedener Beleuchtung betrachtet habe — keinerlei Trennungsfugen oder sonstige Spuren unterbrochenen Absatzes erkennen liess.

Das Profil ist somit für die Deutung und Auffassung des Hercyn oder Uebersilur der böhmischen Stufen F und G von grösster, ja Ausschlag gebender Bedeutung: Ueber normalem Obersilur liegt concordant eine tektonisch einheitliche Kalkmasse[1]), die an ihrer unteren Grenze die Fauna von E_2 und F_2 gemischt, dann die böhmischen Unterdevon-Verstsinerungen ohne Beimengungen, endlich in ihrem oberen Horizonte die Thierwelt des Stringocephalenkalkes umschliesst und höchst wahrscheiulich noch von unterem Oberdevon bedeckt wird.

In der Riffmasse zwischen dem unteren Unter- und dem oberen Mitteldevon sind die Aequivalente des oberen Unterdevon (G_1) und des unteren Mitteldevon (G_2, G_3, bezw. *Calceola*-Schichten) zu suchen. Leider haben sich diese Kalke bisher noch als versteinerungsleer erwiesen. In gewissem Sinne wird die Lücke durch die im Vellachthal beobachteten Horizonte ergänzt.

Das Profil des Wolayer Thörl bildet eine glänzende Bestätigung der Beyrich-Kayser'schen Auffassung des sogen. Hercyn; nach der ursprünglichen Annahme sind die böhmischen Stufen F, G, H Aequivalente des Unterdevon; nach der neuerdings von Kayser und mir vertretenen Anschauung entspricht der obere Theil des Hercyn (? G_2, G_3; H zum Theil, Cephalopoden-Schichten von Wissenbach und Bicken) bereits dem Mitteldevon.

Eine vermittelnde Annahme geht von Stache[2]) aus, welcher in dem Hercyn (oder Uebersilur) ein besonderes zwischen Obersilur und Unterdevon liegendes Gebirgsglied sieht. Diese Vermuthung, die auch in verschiedene neuere Lehrbücher Eingang gefunden, beruht auf hypothetischen Voraussetzungen und ist angesichts der Profile der Kellerwand und des Seekopfes unhaltbar. Man müsste zur Erklärung der hier beob-

---

[1]) Nebst untergeordnetem Schiefer an der Basis.

[2]) (Diese Zeitschrift, 1884, p. 345.) „Es ist somit wohl erweisbar, dass das normale Unterdevon im karnischen Riffkalk ... mit vertreten sein könne, aber nicht, dass es der ganzen Masse gleichwerthig sei, und das Stockwerk F mit umfassend, auf den Aequivalenten des typischen Obersilur (E) aufruhe. Insolange hier der Schnitt zwischen Normal-Devon und silurischer Uebergangsgruppe der dritten Fauna nicht schärfer paläontologisch horizontirbar ist, muss das supponirte Devon sammt der Zwischengruppe, mag sie F allein oder F, G und H umfassen, thatsächlich noch vereinigt bleiben.“

achteten Schichtenfolge geradezu annehmen, dass über dem Hercyn noch ein isop entwickeltes Aequivalent des Unterdevon und dann unteres Mitteldevon läge. Es ist aber gerade die Möglichkeit einer heteropen Ausbildung des Unterdevon, welche manchen Forschern bisher nicht annehmbar erschien.

C. Die Faciesentwicklung des alpinen Devon.

Abgesehen von den Schichten der Umgegend von Graz, deren eigenthümliche Entwicklung in dem nächsten Abschnitte gekennzeichnet werden soll, herrscht in dem ganzen reich gegliederten alpinen Devon eine gewisse Einförmigkeit in der Ausbildung der Facies. Die oberste Zone, der Clymenienkalk, erscheint überall als reine Cephalopoden-Facies; neben den herrschenden Orthoceren, Clymenien und Goniatiten, welche letztere Gruppe bei Graz fast ganz zu fehlen scheint, findet man nur solche Vertreter anderer Thierklassen, die auch sonst in Begleitung der Cephalopoden auftreten. Dazu gehören von Zweischalern *Cardiola retrostriata*, *Lunulicardium*, *Posidonia venusta*, ferner *Camarophoria* und *Clathrodictyon philoclymenia* Frech, welche Art ausserdem nur in einem Exemplar im Clymenienkalke des Enkeberges gefunden worden ist.

Ebenso stellen die grau und roth gefärbten Kramenzelkalke der Zone des *Goniatites inexpectatus* eine reine Cephalopoden-Bildung dar. Ausser den Angehörigen dieser Thierklasse wurden bisher nur vereinzelte Crinoidenstiele in den fraglichen Schichten gefunden.

Abgesehen von dieser, auf die tiefste und höchste Zone beschränkten Cephalopodenfacies kann man in dem ganzen Unter-, Mittel- und Oberdevon von Kärnten nur die eine Hauptentwicklung der Thonschiefer und Phyllite, sowie die andere der massigen Korallenkalke mit den dazu gehörigen Crinoiden-Breccien und Brachiopoden-Anhäufungen unterscheiden. Beide Hauptfacies sind für bestimmte Gegenden bezeichnend und erstrecken sich hier fast durch das gesammte devonische System, von der untersten Grenze bis zum unteren Oberdevon hindurch. Der Kalk ist in dem Devon der Karnischen Alpen fast durchaus herrschend; die eine quarzitische Lage und die wenig verbreiteten dolomitischen Bildungen kommen kaum in Betracht. Auch die Einlagerungen von Thonschiefer, Grauwacke und Kieselschiefer am Wolayer Thörl sind nicht von grosser Bedeutung. An der Kellerwand und am Kollinkofel wird fast das ganze Devon mit Ausnahme der unteren 100 m durch ein isopes, 600—700 m mächtiges Korallenriff gebildet, in welchem Brachiopodenkalke innerhalb der untersten und der höchsten Horizonte vorkommen. Doch sind

geschichtete Bildungen, zum Theil reine, dickbankige Kalke, zum Theil thonige Plattenkalke, besonders in den unteren und mittleren Lagen vorhanden.

Die grosse Verbreitung geschichteter Kalkbildungen in der Nähe eines Riffes und das Auftreten derselben in verschiedenen stratigraphischen Horizonten ist am einfachsten durch die grosse Menge des Kalksandes zu erklären, dessen Bildung auf den Anprall der Wogen an die Böschung des Riffes zurückzuführen ist. Es erscheint nicht nöthig, derartige Kalkschichten auch hier als Lagunenbildungen aufzufassen, wie es v. Mojsisovics auf Grund der Feststellung der triadischen Riffgrenzen für Südtirol annimmt [1]. Die Ansichten, welche v. Richthofen über die Entstehung ähnlicher Kalkbildungen neben den Riffen der Jetztzeit entwickelt hat, gewähren auch für die Entstehungsgeschichte der paläozoischen Riffe der Ostalpen genügende Anhaltspunkte [2].

In den östlichen Karnischen Alpen, am Osternigg, scheinen geschichtete Bildungen so gut wie gänzlich zu fehlen.

In den Ost-Karawanken sind die Korallenriffe einer mächtigen, vom Obersilur bis in das Oberdevon reichenden Schiefermasse in den verschiedenen stratigraphischen Horizonten eingelagert. Am Rappold-Riff wurde eine Riffgrenze von mir beobachtet, die im Wesentlichen die von Mojsisovics an den triadischen Riffen beobachteten Erscheinungen aufweist. Den dort vorkommenden Quarzphylliten sind grössere und kleinere Blöcke von Kalk eingelagert, die zum Theil durch den Gebirgsdruck flaserförmig verzerrt erscheinen. Die eingelagerten Kalkblöcke sind verkieselt und zwar umsomehr, je weiter sie von dem Riffe entfernt sind.

Die Kulmschiefer des Kollinkofels sind zum Theil den Devonkalken in so eigenthümlicher Weise eingefaltet, dass ich die ersteren anfangs für heterope, devonische Schiefer zu halten geneigt war. Doch sind diese Lagerungsverhältnisse überall durch mechanische Druckwirkungen zu erklären, wie in einem zweiten Aufsatze gezeigt werden soll.

Die bei recenten, jurassischen und triadischen Korallenriffen beobachtete Erscheinung, dass die Korallenstructur in der Hauptmasse des Kalkes zerstört ist, findet sich auch in den devonischen Korallenriffen der Ostalpen. Ueber den allerdings noch wenig erklärten Vorgang der Umkrystallisirung macht v. Mojsisovics [3]) einige Angaben. Es bleibt immerhin bemerkenswerth, dass die Korallenstructur in ausgedehnten Theilen

---

[1]) v. Mojsisovics Die Dolomitriffe von Südtirol, p. 482 ff.

[2]) Führer für Forschungsreisende, p. 401 ff.

[3]) l. c., p. 496.

dieser uralten Riffe noch so weit erhalten ist, dass man den Antheil, den die einzelnen Arten an dem Aufbau der Masse haben, mit einiger Verlässlichkeit feststellen kann. In den unter-devonischen Korallenriffen des Wolayer und des Vellacher Gebietes ist ein grosszelliger *Favosites*, wahrscheinlich die Koniepruser Mutation des *Favosites Goldfussi* am häufigsten, Helioliten, Stromatoporen *(Actinostroma)*, Cyathophyllen und ein riesiges *Aspasmophyllum* haben zwar auch Antheil an der Gebirgsbildung, treten aber der Masse nach erheblich zurück.

Die Korallenriffe des jüngeren Mitteldevon und Oberdevon im Vellachgebiete sind vor Allem durch das massenhafte Auftreten von *Alveolites suborbicularis* gekennzeichnet; diese Art findet sich auch am Osternigg und Kollinkofel in grosser Häufigkeit. Jedoch gewann ich vor Allem an dem letztgenannten Berge den Eindruck, als ob Stromatoporen *(Actinostroma* und *Stromatoporella)* den Hauptantheil an dem Aufbau der Riffe gehabt hätten.

Korallophile Gastropoden finden sich dort, wo sie vorkommen, unmittelbar auf und in den Korallenstöcken; Crinoiden-Breccien, die häufig von Brachiopodenresten erfüllt sind, dürften im Mittel- wie im Unterdevon als Ausfüllung der Riflücken anzusehen sein. Die Zone der *Rhynchonella Megaera* bildet dagegen ein Brachiopodenlager zwischen anders zusammengesetzten Schichten. Ein verschiedentlich gefundener, neuer *Hexacrinus* (verwandt mit *H. pateraeformis)* scheint das Hauptmaterial für die Crinoiden-Breccien geliefert zu haben.

Hervorzuheben ist die verhältnissmässige Seltenheit der Trilobiten und das fast vollkommene Fehlen der Cephalopoden in den ostalpinen Riffen; einige spärliche Reste von *Orthoceras* und *Trochoceras* ist alles, was von den letzteren vorliegt.

D. Die devonischen Meeresprovinzen des ost-alpinen Gebietes.

Ein Vergleich der in den Korallenkalken des Grazer und des Kärntner Mitteldevon vorkommenden Arten lässt wesentliche Verschiedenheiten zwischen beiden Gegenden erkennen. Allerdings ist die Kenntniss der Faunen noch sehr lückenhaft; mir sind aus den beiden in Frage kommenden Gebieten nicht mehr als etwa je 30 Arten bekannt geworden. Davon kommen jedoch nur drei, *Cyathophyllum caespitosum, C. Lindströmi* und *Favosites reticulata* bei Graz und in Kärnten vor. Einige andere Formen sind zwar nahe verwandt, zeigen aber doch kleinere Verschiedenheiten, so *Favosites Goldfussi* und *Cyathophyllum vermiculare.* Weitere Forschungen dürften diese Zahlen etwas verändern; kommen doch bei Graz 8 Arten

vor, die bis nach Westdeutschland verbreitet sind. Trotzdem dürfte das Verhältniss der gemeinsamen und der eigenthümlichen Formen keine wesentliche Verschiebung erfahren, besonders wenn man erwägt, dass die Grazer Korallen zum grössten Theile neuen Arten angehören, während die Formen der Karawanken und der Karnischen Alpen — von verschwindenden Ausnahmen abgesehen — im Devon Deutschlands vorkommen.

Besonders bemerkenswerth ist das Fehlen von *Stringocephalus*, *Uncites*, *Macrocheilos* und von dem in den Kärntner Alpen so verbreiteten *Alveolites suborbicularis* in dem Devon von Graz. Andererseits finden sich hier zwei eigenthümliche Pentameren, als häufigste Formen der Brachiopoden, die einer in dem rheinischen Mitteldevon fast gänzlich fehlenden Gruppe angehören. Die faunistische Verschiedenheit der Steirischen und Kärntner Ablagerungen tritt noch mehr hervor, wenn man die nahe Uebereinstimmung der Kärntner und der rheinischen Arten berücksichtigt. Unter den 31 Formen die bisher aus dem Mitteldevon der Karnischen Alpen und Karawanken bestimmt sind, kommen nun zwei, *Heliolites vesiculosa* PENECKE und *Atrypa* aff. *desquamatae* nicht in Deutschland vor. Die am Osternigg gefundene *Columnaria* ist in ihrer zoologischen Stellung unsicher.

Die Verschiedenheit ist nicht durch heterope Verhältnisse erklärbar; denn wenn auch die Hauptmasse des Grazer Mitteldevon aus wohlgeschichteten Korallenbänken besteht, während die Kärntner Bildungen fast durchweg ungeschichtete Riffkalke sind, so fehlen doch auch die letzteren Bildungen bei Graz nicht (Hochlantsch), und ferner sind die faunistischen Unterschiede, welche anderwärts, z. B. in der Eifel, zwischen derartigen Sub-Facies bestehen, niemals von so einschneidender Art wie in dem vorliegenden Falle.

Zur Erklärung der Verschiedenheit des Kärntner und Steirischen Mitteldevon bleibt also nur die Annahme heterotoper Verhältnisse übrig. Man wird zur Construction einer in N — W oder NW — SO verlaufenden Landschranke geführt, die die Steirische Devonprovinz von dem Kärntner Becken trennte, welch' letzteres als ein Ausläufer des Rheinischen Meeres zu betrachten ist. Die Verbindung mit diesem findet sich auch jetzt noch in den devonischen Ablagerungen von Mähren (Olmütz) und dem Harz angedeutet, die durchaus rheinischen Charakter besitzen.

Die Verwandtschaft des Grazer Mitteldevon mit den Rheinischen Ablagerungen ist entschieden näher, als mit den Karnischen; denn die Zahl der übereinstimmenden Arten beträgt 8 bezw. 3; man könnte also annehmen, dass mit dem Rheini-

schen Meere eine Verbindung auf weiteren Umwegen bestanden habe.

Auf eine Meerenge von beschränkter Ausdehnung zwischen den Kärntner und den Steirischen Meeren könnte höchstens der Umstand hinweisen, dass die eigenthümliche *Heliolites*-Form des Grazer Mitteldevon bei Vellach vorkommt.

Als wesentliches Moment für geographische Unterscheidungen ist ferner die stratigraphische Gliederung in Betracht zu ziehen. Auch hierin stimmen die Kärntner Devonbildungen so gut mit den rheinischen überein, dass sogar eine Wiedererkennung der einzelnen Zonen (oberer, mittlerer Stringocephalenkalk) möglich war. Das Grazer Mitteldevon zeigt dagegen eine durchaus abweichende und eigenthümliche Entwickelung, wie oben auseinandergesetzt worden ist.

Für die Frage der geographischen Differenzirung sind endlich noch die Faciesverhältnisse von Wichtigkeit. Das Devon der Karnischen Alpen besteht fast ausschliesslich aus Kalk; von klastischem Sediment sind nur an der Basis des Unterdevon verhältnissmässig geringe Andeutungen vorhanden. Dagegen sind die Riffe des Ostkarawanken einer Schichtenfolge von Phylliten, Schiefer und Grauwacken eingelagert, die jedenfalls die Zerstörungsproducte älterer, krystalliner Massen darstellen. Das Vorhandensein dieser letzteren stimmt vortrefflich mit der Annahme einer Landschranke, deren Vorhandensein oben auf Grund thiergeographischen Vergleichungen gefolgert wurde.

Die faunistischen Betrachtungen konnten sich wegen der grossen Versteinerungsarmuth des Grazer Unterdevon nur auf die mittel-devonischen Bildungen erstrecken. Ob die provinzielle Verschiedenheit der Steirischen und Kärntner Meere bereits zur unterdevonischen Zeit bestand, dürfte schwer auszumachen sein. Die faciellen Verhältnisse des älteren Devon von Graz sind jedenfalls so abweichend wie möglich: Quarzite, Dolomit und Diabase fehlen den Kärntner Bildungen gänzlich oder so gut wie ganz; Schiefer sind nur in den Ostkarawanken vorhanden.

Das untere Oberdevon ist bei Graz noch nicht nachgewiesen. Hingegen sind die Clymenienkalke isop und isotop mit den gleichalten Kärntner Ablagerungen ausgebildet. Es stimmt dies mit der überall gemachten Beobachtung, dass die provinziellen Verschiedenheiten der europäischen Meere des älteren Devon zur Zeit des Oberdevon verschwinden. Ueber die Art und Weise der Veränderung der devonischen Meeresgrenzen sind allerdings nicht einmal Vermuthungen möglich.

Paläontologischer Anhang.

Ueber einige Leitformen des Karnischen Obersilur und Unterdevon.

Brachiopoda.

Die Benutzung der zweibändigen neuen Bearbeitung der böhmischen Brachiopoden von J. Barrande gehört zu den zeitraubendsten Aufgaben, welche dem Paläontologen gestellt werden können. Ganz abgesehen von der unübersichtlichen, durch das fortwährende Hinzukommen neuen Materials bedingten Anordnung des Stoffes (die Spiriferen stehen z. B. an 7 verschiedenen Stellen) liegt bei einer grossen Zahl von Gattungsbestimmungen die Nothwendigkeit einer Nachprüfung vor. Zwar wäre es ungerecht, aus der Nichtbenutzung der inneren Merkmale Barrande einen besonderen Vorwurf zu machen, da, wie ich mich mehrfach überzeugen konnte, die feineren Structuren bei den böhmischen Exemplaren überaus selten erhalten sind [1]).

Aber auch die oft recht bedeutsamen äusseren Kennzeichen sind von Barrande in nicht immer zureichender Weise für die Feststellung der Gattung verwerthet worden. Allerdings wird in der Vorrede zu Vol. V. (p. XIII) der provisorische Charakter der Gattungs- und Artbestimmungen angedeutet.

Als ein besonders bezeichnendes Beispiel dieser „provisorischen“ Gattungsnamen ist die Gattung *Atrypa* hervorzuheben. Zu derselben gehören — abgesehen von typischen Formen, wie *Atrypa reticularis, A. marginalis, A. comata* u. a. — Vertreter der folgenden Gattungen:

1) *Athyris*; z. B. *Atrypa compressa* (s. u.), *A. Philomela* und wahrscheinlich *A. linguata, A. latesinuata, A. Thetis, A. canaliculata* u. s. w.

2) *Rhynchonella;* abgesehen von der ungerippten, unten besprochenen Gruppe der *Rh. Sappho* auch echte gerippte Formen, wie *Atrypa Thisbe* (t. 89, f. IV) *Atrypa matercula* (t. 113, f. II), von der unmittelbar danebenstehenden *Rhynchonella palumbina* (t. 113, f. III) kaum spezifisch zu trennen. Ferner *Atrypa astuta* (t. 18, f. V) und *A. Berenice* (t. 33, f. 1) [2]).

---

[1]) An den vom Wolayer Thörl stammenden Stücken konnten von dem Gerüst höchstens die Zahnstützen herauspräparirt werden, da das Innere von grobkrystallinem Kalkspath erfüllt ist.

[2]) Von sogenannten Rhynchonellen gehört zu *Retzia Rh. membranifera* (t. 34, f. 6—9, cf. *Retzia ferita* v. B.). *Retzia melonica* (t. 141, Gattungsbestimmung zuweilen mit ? angeführt) besitzt eine bezeichnende Waldheimien-Schleife. *Pentamerus proximus*, l. c., t. 118, f. VI (cet. excl.), zeigt an dem aufgebrochenen Schnabel deutlich den Schuhzieher von *Merista.*

3) *Nucleospira*; *Atrypa inelegans* (t. 83, f. I, t. 84, f. IV) steht der bekannten, auch am Wolayer Thörl vorkommenden *Nucleospira pisum* ausserordentlich nahe.

Die Vertreter von einigen erst später von DAVIDSON benannten Gattungen wie *Streptis (Atrypa? Grayi* t. 83, f. II) und *Dayia (Atrypa navicula* t. 17, f. I, t. 28, f. II) sind desshalb hervorzuheben, weil schon die äussere Form überaus abweichend ist. Weitere Beispiele werden unten angeführt.

Athyris.

Athyris subcompressa nov. nom.

Atrypa compressa BARR. non SOW. Syst. Sylurien, Vol V, 2, t. 85, f. I, t. 114, f. IV.

Die Verschiedenheit der böhmischen und der englischen Wenlock-Form ergiebt sich schon aus dem Vergleich der betreffenden Abbildungen DAVIDSON's[1]) mit denen BARRANDE's. Die böhmischen Formen (aus E_2 und F_2) haben niemals einen Sinus, wie ihn manche englische Exemplare besitzen (t. 12, f. 19), hingegen fast ausnahmslos eine deutliche Einknickung an der Stirn. Ferner ist die im Unterdevon Böhmens und Kärntens (F_2) vorkommende Mutation stets durch grössere Breite am Schlossrand und deutlich fünfseitigen Umriss ausgezeichnet.

Vor Allem gehören jedoch die böhmische und die englische Form zu ganz verschiedenen Gattungen. Die Anordnung der Spiralen bei *Glassia*, zu deren Vertreter DAVIDSON neuerdings *Atrypa obovata* SOW. *(= A. compressa* SOW.) erhoben hat, ist durchaus verschieden von der bei *Athyris* beobachteten. Da BARRANDE den inneren Bau von *Atrypa compressa* abbildet (t. 85, f. 10, 11) so ergiebt schon ein Vergleich der Figuren mit denen DAVIDSON's[2]) die Grösse der Verschiedenheit. Auch die Ausbildung der Zahnstützen und der Muskeleindrücke in der grossen Klappe ist bei *Athyris*[3]) und *Glassia*[4]) durchaus abweichend.

Von *Atrypa compressa* BARR. und *Glassia obovata* SOW. sp. *(= A. compressa* SOW.) verschieden ist *Atrypa obovata* BARR. non SOW. (t. 84. E—F—G), über deren generische Stellung weitere Untersuchungen nöthig sind. Auf t. 84, f. 7 a, b, c

---

[1]) Silurian Monograph., t. 12, f. 16—18 *(Ath. compressa)*, f. 19 *(Ath. obovata)*, t. 13, f. 5 *(Ath. obovata)*, Supplement t. 7, f. 11—20 *(Glassia obovata)*.

[2]) Supplement, t. 7, f. 10, 18, 20.

[3]) BARR., t. 85, f. 4a, 5a.

[4]) Silurian Monograph, t. 13, f. 5, 5a.

scheint der Schuhzieher von *Merista* bei *Atrypa obovata* angedeutet zu sein; andere mir vorliegende, mit den Abbildungen übereinstimmende Exemplare gehören zu *Athyris*.

Etwas fraglich bleibt noch die Benennung der böhmischen Form. DAVIDSON hebt l. c. (Suppl. p. 116) hervor, dass die beiden Arten SOWERBY's, *Atrypa obovata* und *A. compressa* zusammenfielen und wählt für die englische Wenlock-Art die Bezeichnung *obovata*. Der Name *compressa* könnte also eventuell auf die böhmische Form übertragen werden, umsomehr als auch der Gattungsname verschieden ist. Wenn man jedoch erwägt, dass der einzige Grund für eine derartige Uebertragung die unrichtige Bestimmung BARRANDE's wäre, und dass grade das von DAVIDSON l. c. (t. 12, f. 16) abgebildete Originalexemplar SOWERBY's sehr wenig äussere Aehnlichkeit mit den böhmischen Formen besitzt, so erscheint die Einführung einer neuen Bezeichnung naturgemässer.

Eine weitere Frage betrifft die eventuelle Unterscheidung der böhmischen, aus E_2 und F_2 stammenden Formen. Ich konnte an einer grösseren Anzahl von Exemplaren aus den betreffenden beiden Stufen der Prager Gegend und der Karnischen Alpen den Nachweis führen, dass die unterdevonische Form durch breiten Schlossrand und fünfeckigen Umriss sich von der schmaleren und schlankeren Mutation des Obersilur ständig unterscheidet (BARRANDE, l. c. t. 85, f. I; t. 114, f. IV). Die einzige Ausnahme von der an beinah 40 Exemplaren festgestellten Regel würde das schmale (t. 85, f. 8c) abgebildete Exemplar aus dem Unterdevon bilden, das jedenfalls noch einer näheren Untersuchung (auf die Herkunft aus E_2 oder F_2?) zu unterziehen ist. Allerdings ist andererseits zu erwägen, dass die Herkunft der wahrscheinlich aus E_2 stammenden Stücke nicht ganz sicher ist.

Vorläufig bezeichne ich die ältere Form als *Athyris subcompressa* mut. *progona*.

Vorkommen in der Zone der *Rhynchonella Megaera* am Wolayer Thörl nicht selten.

Athyris cf. *fugitiva* BARR. sp.

Atrypa fugitiva BARR Syst. Silurien, Vol. V, t. 84, f. V.

Die kleine, im obersten Obersilur des Wolayer Thörl ziemlich häufige Form steht der citirten Abbildung überaus nahe. Gestalt und Umriss sind dieselben, nur die Sculpturist abweichend; die verhältnissmässig groben Anwachsstreifen bilden 2 Bögen, welche deutlich von einander getrennt sind, aber in der Mittellinie im Winkel zusammenstossen. Die Wolayer Form bildet wahrscheinlich eine neue vicariirende Art der böhmischen *A. fugitiva*. Da jedoch eine zuverlässige Gattungsbe-

stimmung infolge der nicht erhaltenen inneren Structur unmöglich ist (böhmische Exemplare liegen nicht vor), so wäre auch die eventuelle Benennung und Beschreibung der alpinen Art werthlos.

Zu *Athyris fugitiva* gehört ferner die runde, auf t. 92, f. III 2 a abgebildete Form, die Barrande zu *Strophomena rhomboidalis* stellt, von welcher ein typisches Exemplar unmittelbar daneben abgebildet wird. Die t. 92, f. III, 3 ebenfalls als *Strophomena depressa* bezeichnete Form bildet wahrscheinlich eine dritte zu *Athyris* oder einer verwandten Gattung gehörige Art.

Retzia.

Retzia ?umbra Barr. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 8, 8a.

Orthis umbra Barrande. Syst. Silurien, Vol. V, t. 64, f. V, VIII, t. 143, f. I–III.

Die äusseren Merkmale dieser eigenthümlichen und besonders in der Ausbildung der Rippen stark variirenden Art werden durch die zahlreichen Abbildungen Barrande's in vortrefflicher Weise veranschaulicht. Die alpine, in der Zone der *Rhynchonella Megaera* recht häufige Form, stimmt in jeder Hinsicht mit der böhmischen Art überein.

Obwohl die Untersuchung des Innern bisher nur zu negativen Ergebnissen geführt hat, kann doch die Gattungsbestimmung Barrande's schon nach den äusseren Merkmalen als unrichtig bezeichnet werden. Es fehlt vor allem die für *Orthis* durchaus bezeichnende Ligamentarea. Der Schnabel steht etwa so weit vor, wie bei *Retzia*. Die Zurechnung zu dieser Form gründet sich lediglich auf äussere Charaktere, bringt aber doch immerhin die systematische Stellung richtiger zum Ausdruck.

Rhynchonella.

Die drei nachfolgend besprochenen Arten sind von Barrande als *Atrypa* angeführt worden, obwohl — ganz abgesehen von den inneren Charakteren — auch äusserlich kaum irgend welche Aehnlichkeit mit dieser Gattung besteht. Die Untersuchung von böhmischen Exemplaren liess erkennen, dass Spiralen jedenfalls nicht vorhanden sind.

Hingegen konnten sowohl an böhmischen wie an alpinen Stücken die beiden Zahnstützen der grossen Klappe, sowie das bei den echten palaeozoischen Rhynchonellen fast immer vorhandene Medianseptum der kleinen Klappe sicher nachgewiesen werden.

Das Fehlen der oberflächlichen Rippen bei den meisten

hierher gehörigen Formen kann um so weniger ein Hinderniss für die Zurechung zu *Rhynchonella* sein, als *Rh. Sappho* var. *hircina* den allmäligen Uebergang von einer deutlich gerippten zu einer ungerippten Form darstellt. Man vergleiche dafür die vortrefflichen Abbildungen bei Barrande, Vol. V 2, t. 90, f. IV und besonders t. 151, f. I, II, III.

Zudem sind auch von anderen Forschern völlig glatte Formen zu *Rhynchonella* gestellt worden, so von Kayser *Rh. aptycta* (Mitteldevon der Eifel), deren Bestimmung ich nur bestätigen kann, ferner *Rhynchonella ? Beltiana* von Davidson [1]). Die letztere Form steht, was besonders hervorgehoben werden muss, *Rhynchonella Zelia* überaus nahe und könnte beinahe mit derselben vereinigt werden.

Zu der Gruppe der Rhynchonellen, welche sich durch undeutliche oder vollkommen fehlende Berippung auszeichnen, gehört eine Anzahl von Formen aus der böhmischen Stufe E_2, die einen breiten und meist tief eingeschnittenen Sinus besitzen.

Es sind dies vor allem *Rhynchonella Sappho* (non *Sapho*, Syst. Silur., Vol. V., t. 85, III, t. 148, 149; mit Ausnahme von t. 149, f. 7 = *Rh. Megaera*). Dazu die nur wenig abweichenden Nebenformen var. *serva* (t. 90, f. I, t. 137, f. IV) und var. *verna* (t. 90, f. III). *Rh. Sappho* var. *hircina* (t. 90, f. IV; t. 151, f. III) vermittelt den Uebergang zu den gerippten Arten, und ist von Barrande selbst als Varietät der „*Atrypa*“ *Sappho* bezeichnet worden.

Von glatten Arten gehören ferner hierher *Rhynchonella Harpyia* (non *Harpya*, t. 88, f. VI), *Rh. Megaera* (t. 86, f. 1; t. 151, f. IV) und *Rh. Zelia* (t. 90, f. II; t. 134; t. 151, f. V).

Es sei noch darauf hingewiesen, dass von den gerippten Rhynchonellen *Rh. Thisbe* (*Atrypa*, t. 89, f. IV) den auf t. 90 abgebildeten Exemplaren der var. *hircina* sehr nahe steht.

Eine eingehendere Kritik der Arten wäre nur auf Grund eines grösseren Vergleichsmaterials möglich, als mir zu Gebote steht. Es genügt der Hinweis, dass die zu der Gruppe der *Rhynchonella Sappho* gehörigen Formen durch Uebergänge mit einander verbunden sind.

Rhynchonella Megaera Barr. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 5—6a.

Die typischen Formen zeichnen sich durch dreieckigen Umriss, sehr breiten, meist auch tiefen Sinus und spitze Hervorbiegung der kleinen Klappe an der Stirn aus (l. c., t. 86, f. 5, 6). Ausserdem ist eine mediane Einsenkung der grossen

---

[1]) Silurian Monograph (1868), t. 24, f. 22.

und kleinen Klappe häufig vorhanden. Die auf t. 86, f. IV bei BARRANDE abgebildeten Formen sind sämmtlich als typisch zu bezeichnen; bei diesen betrug der Schlosskantenwinkel selten mehr als 90°.

Rhynchonella Megaera ist in der nach ihr benannten Zone (Schicht 10a des Profils) die häufigste Versteinerung; sie wird auch in Böhmen ebenso wie *Rhynchonella Sappho* in der Stufe E_2 gefunden.

Rhynchonella Zelia BARR.
Taf. XXVIII, Fig. 3—4c.

Die Form steht der vorher beschriebenen Art überaus nahe und unterscheidet sich vor Allem durch die überall wahrnehmbare Abrundung der Winkel und Ecken. Der Sinus ist meist schmaler, der Schlosskantenwinkel erheblich grösser als 90°. Die alpinen Formen zeichnen sich ferner durch das Vorhandensein starker Anwachsstreifen aus.

Eine scharfe Grenze gegen *Rh. Megaera* ist nicht vorhanden; die auf t. 151, f. 5, 6 abgebildeten, von BARRANDE zu der letzteren Form gestellten Exemplare vermitteln den Uebergang.

Diese mit *Rh. Megaera* überall zusammen vorkommende Art ist am Wolayer Thörl erheblich seltener. 15 Exemplare.

Rhynchonella Sappho var. *hircina* BARR. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 7.

Am Wolayer Thörl kommt nur die flache, von BARRANDE auf t. 151, f. I dargestellte Form vor. Die Unterschiede von *Rhynchonella Megaera*, zu der ebenfalls Uebergänge hinführen, bestehen in der geringeren Breite der Muschel und dem Vorhandensein undeutlicher Falten auf dem niedrigen Sinus. Der Schlosskantenwinkel beträgt stets weniger als 90°.

14 Exemplare aus der Zone der *Rhynchonella Megaera*.

Gastropoda.

Murchisonia.

Murchisonia cf. *attenuata* LINDSTR.
Taf. XXVIII, Fig. 1.

(nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. KOKEN.)

Die abgebildeten Steinkerne haben grosse Aehnlichkeit mit einem von LINDSTRÖM selbst gesammelten und bestimmten Exemplare aus dem unteren Obersilur von Othem auf Gotland (Berliner Museum), nur sind die Kärntner Exemplare noch schlanker und die Umgänge etwas abgeplattet. Im Kärntner

Palaeozoicum findet sich ausser dieser abgebildeten langen Form noch eine ältere Mutation, deren Windungen erheblich schneller an Durchmesser abnehmen. Beide Formen sind durch verhältnissmässige Breite des Schlitzbandes ausgezeichnet.

Die jüngere Mutation ist in der Zone der *Rhynchonella Megaera* am Wolayer Thörl keineswegs selten; dieselbe möge vorläufig als *Murchisonia* cf. *attenuata* bezeichnet werden. Die ältere Form (*Murchisonia* aff. *attenuatae*) findet sich in der obersilurischen Zone des *Orthoceras potens* am Kok, im oberen Valentinthal und am Pizzo di Timau. Da sämmtliche Stücke nur in Steinkernerhaltung vorliegen, erscheint eine endgiltige Benennung noch nicht angezeigt.

Cephalopoda.

Orthoceras.

Orthoceras alticola Barr.

Taf. XXVIII, Fig. 2; Taf. XXIX, Fig. 13—13b.

— Barrande. Système Silurien du centre de la Bohême, Vol. II, t. 359, f. 1—5. Textband III, p. 303.

Die genannte Art kommt in dem unteren rothen Orthocerenkalk (mittlere Zone des oberen Obersilur) am Wolayer Thörl, sowie in dem entsprechenden Horizonte am Cellonkofel in solchen Mengen vor und ist zugleich so leicht wiederzuerkennen, dass ich die betreffende Zone nach dem *Orthoceras* benannt habe.

Von Barrande's citirten Abbildungen weicht die alpine Form kaum irgendwie ab; nur ist die Krümmung bei den Kärntner Exemplaren stärker ausgeprägt und die Grösse etwas geringer. Die Wachsthumszunahme stimmt so genau überein, dass das abgebildete Exemplar Fig. 13 in der Symmetrie-Ebene auf die Barrande'sche Figur 2 gelegt, kaum in einer Linie abweicht. Die Oberflächensculptur besteht aus Ringen, welche unter einem Winkel von 15°—20° geneigt sind und in ihrer Breite mannigfache Verschiedenheiten zeigen (Fig. 13b). Der Durchmesser ist fast überall rund, ausnahmsweise ein wenig elliptisch.

Die Wohnkammer ist ungewöhnlich lang und nimmt z. B. bei dem bis zur Mündung vollständig erhaltenen, in Fig. 13 abgebildeten Stücke die Hälfte der gesammten Länge ein; sie reicht hier bis zu dem in der Mitte liegenden Bruche. In der Nähe der Mündung findet sich eine auf der Innenseite liegende Einschnürung (Fig. 13a, f 1, 8 bei Barrande), die auf der Aussenseite der Schale nicht hervortritt und nur nach oben zu scharf abgegrenzt ist.

Der Abstand der Kammerwände von einander unterliegt

kleinen Schwankungen und ist überhaupt etwas grösser als bei der böhmischen Form; jedoch können auf derartige Differenzen wohl nicht einmal Varietäten begründet werden. Der Sipho reicht von einer Kammerwand zur andern, liegt fast genau im Centrum und ist bei den böhmischen Exemplaren beinahe nie erhalten. Bei dem abgebildeten Stücke ist der Sipho im untersten Theile der Kammer schwach eingeschnürt.

Orthoceras potens Barr.

Système Silurien, Vol. II, Texte III, t. 385, 386, 388, f. 4—6, t. 404, f. 1—3.

Die Orthoceren mit subcentralem Sipho, sehr langem, nur wenig abnehmendem Gehäuse und parallelen Anwachsstreifen bilden eine Gruppe, in der Barrande, wie es scheint, besonders zahlreiche Arten aufgestellt hat. Es ist z. B. im höchsten Grade wahrscheinlich, dass *Orthoceras jucundum* (t. 380) und *Orthoceras migrans* (t. 309 377) mit der obigen Art zusammenfallen. Die Unterschiede dieser Arten beruhen (l. c., p. 541) im Wesentlichen auf der grösseren oder geringeren Deutlichkeit der aus parallelen Anwachsstreifen bestehenden Oberflächensculptur — ein Merkmal, dessen Wahrnehmbarkeit durch die Erhaltung selbstredend ausserordentlich beeinflusst wird. Auch *Orthoceras socium* ist jedenfalls sehr nahe verwandt. Die sehr nothwendige Revision der Arten, die über den Zweck der vorliegenden Arbeit hinausgehen würde, ist jedenfalls nur an der Hand der Original-Exemplare möglich.

Der vorstehende Name soll nur darauf hindeuten, dass eine mit den angeführten Abbildungen übereinstimmende Form in dem unteren dunklen Orthocerenkalk des Kok und dem entsprechenden Horizonte des Wolayer Gebietes vorkommt. Sie gehört an beiden Orten zu den häufigsten Versteinerungen und erreicht, wie in Böhmen, eine ausserordentliche Grösse. Der Sipho scheint bei den am Kok vorkommenden Formen im Allgemeinen etwas dünner zu sein (vergl. etwa *Orthoceras jucundum* und *O. Michelini*, t. 381). Doch finden sich im Wolayer Gebiet Uebergangsformen, so dass kein Werth auf diese kleinen Unterschiede zu legen ist.

Goniatites.

Goniatites (Anarcestes) lateseptatus Beyr.

Taf. XXVIII, Fig. 12, 12a.

Die Art ist in den rothen und grauen Kramenzelkalken der Zone des *Goniatites inexspectatus* keineswegs selten. Es liegen Reste von 7 Exemplaren — meist angewitterte Durch-

schnitte — vor, die auf beiden Seiten des Thörl gefunden worden. Zwei Stücke, die sich besser herauspräpariren liessen, stimmen in jeder Beziehung mit den böhmischen Formen überein, wie Herr Geheimrath Beyrich mir freundlichst bestätigte.

Goniatites (Tornoceras) Stachei n. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 9, 11, 11a.

Eine flache scheibenförmige, völlig involute Form scheint in dem erwähnten grauen Goniatitenkalk am Wolayer Thörl ziemlich häufig vorzukommen. Lobenlinie und äussere Form erinnert durchaus an den amerikanischen *Goniatites mithrax* Hall. aus der Upper Helderberg Group[1]) und *Goniatites mithracoides* Frech aus dem untersten Oberdevon von Haiger in Nassau. Der Externsattel ist wie bei diesen Arten zugespitzt, und zwar im Verhältniss tiefer als bei den jüngeren Formen. Der Seitenlobus ist weit, ziemlich gleichmässig glockenförmig gerundet, und nimmt etwa die Hälfte der Seitenhöhe ein, während er bei den beiden anderen Formen auf den dem Rücken zunächst gelegenen Theil beschränkt ist. Die Oberflächensculptur besteht, wie bei allen hierher gehörigen Formen, aus kräftigen, schwach sichelförmig gebogenen Linien.

Goniatites (? Tornoceras) inexpectatus n. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 10, 10b.

Die Art ist völlig involut aber schon an ihrer grösseren Dicke leicht von der soeben beschriebenen zu unterscheiden, deren Grösse sie nicht zu erreichen scheint. Die Lobenlinie besteht aus einem spitzen Externlobus und zwei ebenso zugespitzten, ziemlich dicht daneben liegenden Seitenloben, deren Spitzen (wie bei *Tornoceras curvispina)* etwas nach aussen umgebogen sind. Der Lateralsattel ist weit und tief eingebuchtet. Möglicherweise findet sich unmittelbar am Nabel noch ein kleiner Nahtlobus.

Das noch (nicht völlig gesicherte) Vorkommen dieses letzteren würde auf Verwandtschaft mit dem unterdevonischen *Goniatites praematurus* Barr. (G_2) hinweisen.

Im übrigen erinnert die neue unterdevonische Art auffallenderweise (ebenso wie *G. praematurus)* am meisten an Formen des höheren Oberdevon, wie *G. (Tornoceras) sulcatus* und *G. curvispina.* Unterschiede sind zwar leicht aufzufinden; sie beruhen vor allem auf der grösseren Tiefe und Weite des Lateralsattels; trotzdem gehört das Vorkommen derartiger Formen in

---

[1]) Hall. Palaeontology of New York, Vol. V., Pt. 2, p. 433, t. 49, f. 7, t. 74, f. 14.

so tiefem Niveau zu den auffallendsten Ergebnissen, welche die palaeontologische Durchforschung des Kärntner Obersilur gebracht hat.

G. inexspectatus ist ebenfalls in dem grauen Goniatitenkalk am Wolayer Thörl nicht selten, obwohl die ungünstige Gesteinsbeschaffenheit nur das Herauspräpariren weniger Exemplare gestattete.

Das Vorkommen der beiden beschriebenen Arten an der Grenze von Unterdevon und Obersilur kann um so weniger bezweifelt werden, als ich aus demselben Block, der dem anstehenden Gestein entstammt, ein Stück von *Cyrtoceras miles* Barr. (E_2) herausgeschlagen habe. Hoffentlich gelingt es, die Stelle wieder aufzufinden und weiter auszubeuten.

Das Vorkommen von *Tornoceras*-Arten im Unterdevon verliert immerhin etwas von seinem Auffallenden, wenn man erwägt, dass auch im tieferen Unterdevon von Cabrières echte *Simplices* vorkommen und von einer Art aus der Gruppe des *Goniatites Decheni* Sandb. *(Maeneceras)* begleitet werden.

Dass im vorliegenden Falle das Auftreten einer in eigenthümlichen Lagerungsverhältnissen befindlichen Scholle von Oberdevon nicht in Frage kommen kann, lehrt das Zusammenvorkommen der beiden jungdevonischen Formen mit einer obersilurischen Art und einem altdevonischen Typus.

Trilobitae.

Phacops.

Phacops Grimburgi n. sp.
Taf. XXIX, Fig. 10, 10a.

Barrande. Systême Silurien, I, p. 519.

Die neue Art, von der ein einziges Exemplar im rothen obersilurischen Orthocerenkalk auf der Plöckener Alp gesammelt wurde, bildet eine entwicklungsgeschichtlich wichtige Zwischenform von *Phacops Sternbergi* aus dem oberen böhmischen Unterdevon (G_1) und von *Phacops breviceps* Barr. aus F_2. Man könnte die neue Art kurz beschreiben: Umriss des Kopfes wie bei *Ph. breviceps*, Form der Wangen und Grösse der Augen wie bei *Ph. Sternbergi.* Auf den Wangen sind die kleinen Augen weit nach vorn gerückt und seitlich durch eine tiefe Furche begrenzt. Der dem Rand der Wangen parallele Saum tritt deutlich hervor. Die Glabella ist breit und niedrig, wie bei *Ph. breviceps;* auch die Furchen sind ganz wie bei dieser Art gestaltet. Bei *Ph. Sternbergi* ist die Glabella länger, stark gewölbt und fast ohne Eindrücke. Die ganze Oberfläche des Kopfschildes von *Ph. Grimburgi* ist granulirt.

Ich benenne die neue Art nach Herrn Robert von Grimburg, der mich bei den Arbeiten in den Karnischen Kalkalpen so erfolgreich unterstützt hat.

Cheirurus.

Cheirurus Quenstedti Barr.

Taf. XXIX, Fig. 1.

— — Barrande. Système Silurien, I, p. 796, t. 40, f. 13, 14, t. 42, f. 2—4.

Zwei, nicht besonders günstig erhaltene Kopfschilder (Glabella mit Theilen der Wange) stimmen mit den erwähnten Abbildungen so gut überein, dass an der Identität der Art nicht zu zweifeln ist.

Vorkommen: Zone der *Rhynchonella Megaera* am Wolayer Thörl, Zone des *Orthoceras alticola* am Cellonkofel.

Cheirurus Quenstedti mut. nov. *praecursor.*

Taf. XXIX, Fig. 2, 3.

Am Kok und am Wolayer Thörl kommen in tieferen Schichten des Obersilur (Zone des *Orthoceras potens*) Glabellen vor, die sich durch einige minutiöse aber beständige Unterschiede von der typischen Form trennen lassen. Der Vordertheil der Glabella ist länger und stärker gewölbt, als bei *Cheirurus Quenstedti* s. str.; ferner ähnelt die Form der hinteren Glabellarloben *Cheirurus Beyrichi* Barr. (l. c., t. 24, f. 5). Ob sich die Unterschiede auch nach Auffindung weiteren Materials aufrecht erhalten lassen werden, bleibt allerdings abzuwarten. Das Vorkommen der Art wurde schon von Stache erwähnt (diese Zeitschr. 1884, p. 331).

Encrinurus Emmrich.

Encrinurus Novaki n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 5—9.

Die Uebereinstimmung von *Encrinurus* und *Cromus* ist von Novák auf Grund seiner Hypostomen-Studien nachgewiesen worden. Die vorliegende Art gehört in die nächste Nähe des böhmischen *Cromus Beaumonti* Barrande [1]), der sich von *Cromus intercostatus* und *C. bohemicus* durch das Fehlen der Stacheln am Pygidium unterscheidet. Die Verwandtschaft von *Encrinurus Beaumonti* und *E. Novaki* ist so nahe, dass der letztere

[1]) Système Silurien, I, p. 826. t. 43, f. 6—14. Suppl. t. 9, f. 24, 25.

nur als vicariirende Form — oder, wenn sich das höhere Alter der Schichten am Kok erweisen lässt, als ältere Mutation — zu betrachten ist. Es genügt daher — mit Hinweis auf die ausführliche Beschreibung BARRANDE's — kurz die Unterschiede aufzuzählen.

1. Die Granulirung des Kopfschildes ist bei der alpinen Art viel feiner als bei der böhmischen, das Pygidium ist bei jener sogar vollkommen glatt, bei dieser dagegen gekörnt.

2. Die festen Wangen sind bei der alpinen Form länger und stärker gewölbt, als bei der böhmischen; die Ecken der Wangen sind bei jener stärker ausgezogen als bei dieser.

Die Art ist in den unteren dunkelen Orthocerenkalken am Kok keineswegs selten; es liegen Reste von 15 Exemplaren vor; es sind durchweg Pygidien und Kopfschilder, denen die losen Wangen und der durch die Sutur begrenzte Vordertheil der Glabella fehlt. Das Vorkommen von Formen aus der nächsten Verwandtschaft des *Cromus Beaumonti* am Kok wird auch von STACHE [1]) erwähnt.

Encrinurus n. sp.

In der Zone des *Orthoceras alticola* findet sich am Valentinthal eine neue Art, von der leider nur ein Pygidium vorliegt. Dasselbe ist mit Knötchen versehen und zeigt somit noch nähere Verwandtschaft mit *Encrinurus Beaumonti* als *E. Novaki.*

Von beiden Arten unterscheidet sich dasselbe durch die grössere Breite der Rhachis.

Arethusina.

Arethusina Haueri [2]) n. sp.
Taf. XXIX, Fig. 11.

Die Art ist mit der bekannten *Arethusina Konincki* BARR. aus dem böhmischen Obersilur so nahe verwandt, dass zur Charakterisirung der alpinen Form die Hervorhebung der Unterschiede genügt:

1. Die Glabella von *Arethusina Haueri* ist erheblich stärker gewölbt.

2. Die Wangenschilder sind an der äusseren Ecke gerundet, aber nicht in eine Spitze ausgezogen.

3. Die Querfurche an der Vorderseite der Glabella reicht nicht bis zu den Augen.

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 331.

[2]) Ich benenne die neue Art nach Herrn WILHELM VON HAUER, der mich bei meinen geologischen Untersuchungen in so liebenswürdigster Weise unterstützt hat.

4. Der Rand des Kopfschildes ist schmaler als bei *Arethusina Konincki.*

Die alpine Art, welche den unteren dunkelen Orthocerenkalken des Kok entstammt (1 Exemplar), dürfte im Alter ungefähr der böhmischen Form nahe stehen.

Es sei gestattet, hier auf einen kleinen Irrthum hinzuweisen, der sich in ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie eingeschlichen hat. *Arethusina Konincki* ist (l. c. p. 624) als aus dem Untersilur D stammend angegeben. Allerdings citirt BARRANDE die Art aus dem Untersilur, jedoch nur aus den „Colonien" und ausserdem aus E_2. Da die Colonien nur verworfene oder eingefaltete Theile von E_2 sind, ist die Angabe D überhaupt zu streichen.

Inhaltsangabe.

---

[1]) In einem anfangs übersehenen Vortrag macht F TELLER weitere Mittheilungen über die, den Kalken des Kok zu parallelisirenden Silurschichten von Ober-Seeland. Es werden Orthoceren und *Orthis* sp. angeführt, deren ungünstige Erhaltung jedoch eine Feststellung der Arten und somit eine genauere Altersbestimmung unmöglich macht. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1887, p. 145.)

2. Ueber Bau und Entstehung der Karnischen Alpen.

Von Herrn Fritz Frech in Halle.

Hierzu die geologische Skizze der Karnischen Alpen auf Tafel XXX.

Einleitung.

Bei der stratigraphischen Durchforschung der westlichen Karnischen Alpen, deren Ergebnisse in dem vorstehenden Aufsatze mitgetheilt sind, wurden eigenthümliche tektonische Verhältnisse beobachtet, die zu weiteren Folgerungen Anlass geben.

Es liegen einerseits Faltungserscheinungen, Ueberschiebungen jüngerer Gebilde durch ältere, Ineinanderpressungen von Gebirgsgliedern verschiedenen Alters vor, wie sie in dieser Grossartigkeit bisher nur in den Schweizer Alpen bekannt geworden sind; andererseits wird der Bau des Gebirges durch gewaltige Brüche beherrscht, welche in keiner Beziehung zur Faltung stehen, sondern das ganze Gebiet in Schollen von verschiedener Ausdehnung zerlegt haben. Die Karnischen Alpen bilden mit anderen Worten ein Bruchgebirge, ähnlich dem westlichen Südtirol; innerhalb der einzelnen Schollen lassen sich jedoch mit aller Deutlichkeit die Wahrzeichen einer älteren Faltungsperiode beobachten.

Die Untersuchungen in den westlichen Karnischen Alpen sind, trotzdem ich einen erheblichen Theil der Sommer 1886 und 1887 daselbst verweilt habe, nicht vollständig beendet; vor Allem ist der Anschluss an die Aufnahmen von Mojsisovics und Harada noch nicht bewirkt. Da jedoch vorauszusehen ist, dass auch im nächsten Sommer die betreffende Lücke schwerlich ganz ausgefüllt werden wird, so veröffentliche ich die nachfolgenden Beobachtungen bereits jetzt, umsomehr als wenigstens in dem kleinen Gebiet zwischen Seekopf und Pizzo di Timau eine feste Grundlage für weitere Forschungen gewonnen ist.

Ich will nicht unterlassen auch an dieser Stelle für die freundliche Hülfe zu danken, die mir bei den Arbeiten im Gebirge von Seiten der Herren Robert von Grimburg und Wilhelm von Hauer zu Theil geworden ist.

Für die Geschichte der geologischen Erforschung der Karnischen Alpen und die Stratigraphie des Devon und Silur kann

auf die vorstehende Arbeit verwiesen werden. Nur über die im Hangenden der Clymenienkalke lagernden Culmschiefer ist Einiges nachzuholen.

Versteinerungen wurden in dem kartographisch dargestellten Gebiet innerhalb der Culmbildungen überhaupt nicht gefunden. Weiter östlich sind nach den Angaben von Stur und Stache Pflanzenreste (*Chondrites tenellus*, *Archaecalamites radiatus*) vorgekommen.

Die Gesteine der carbonischen Schichtenfolge sind sehr bezeichnend und leisten für die Feststellung des Alters der Gebirgsglieder bessere Dienste als die mannigfachen grauen Kalke des Devon und Silur. Das verbreitetste Gestein ist blau-grauer Thonschiefer, der zuweilen transversale Schieferung zeigt und stellenweise Kieselschiefer, Conglomerate und Grauwacken enthält. Die untergeordnet auftretenden Kieselschiefer sind meist schwarz, seltener grau gefärbt und sehr splitterig. Conglomerate und Grauwacken sind häufiger und durch die mannichfachsten Uebergänge mit einander verknüpft. Bezeichnend für beide ist das Vorkommen zahlreicher Thon- und Kieselschiefer-Brocken neben den vorherrschenden Quarzkörnern. Man studirt die verschiedenen Gesteinsvarietäten am bequemsten innerhalb der ausgebreiteten Schuttmassen des Angerbachs oberhalb des Plöckenwirthshauses. Hier findet sich auch vereinzelt ein eigenthümliches Eruptivgestein.

I. Die Brüche.

Die Brüche und Verwerfungen, die den tektonischen Aufbau des vorliegenden Gebietes in erster Linie bedingen, verlaufen entweder parallel oder senkrecht zu der Hauptrichtung des Gebirges Die Querverwerfungen durchsetzen in grosser Zahl die Kalkmassen des devonischen Riffkalkes, besitzen aber meist nur geringere Sprunghöhe; ein Querbruch von grösserer Bedeutung beginnt südlich vom Plöckenpass und zieht in das untere Valentinthal. Die Längsverwerfungen haben ihren Hauptvertreter in dem Plöckener Längsbruch.

1. Die Längsbrüche.

Eine Störungslinie von grosser Bedeutung beginnt in der Gegend der oberen Wolayer Alp (wahrscheinlich noch weiter östlich), verläuft dann über das mittlere Valentinthal, den Cellonkofel und das Südgehänge des Angerthals zum Pizzo di Timau und erreicht auch hier wahrscheinlich noch nicht ihr Ende.

Man beobachtet den Beginn der Verwerfung sehr gut an einem Abhange in der Nähe der Maderkopf-Alp, über den die Grenze von silurischen Schiefer und Devonkalk in senkrechter Richtung verläuft. Nördlich vom Maderkopf und Rauchkofel

ist die Richtung der Verwerfung WSW — ONO und biegt dann am Judengras nach WNW — OSO um, ohne im weiteren Verlauf erheblichere Ablenkungen zu erfahren. Der nördliche Flügel ist abgesunken. Im O und W, wo Devon an Silur bezw. Carbon an Devon angrenzt, ergiebt sich das unmittelbar. Weniger klar ist das Verhältniss in der Mitte, wo Silur den nördlichen, Devon den südlichen Flügel bildet. Jedoch befindet sich das Silur des Nordflügels (am Cellon etc.) in tieferer Höhenlage als dasjenige des Südflügels am Rauchkofel. Ferner ist die Neigung der Devonkalke am Mooskofel im allgemeinen steil nach Norden, am Kollin flacher nach Süden gerichtet und diese Differenz erklärt das scheinbar widernatürliche Verhältniss.

Die Schichtenstellungen der silurischen Schieferkalke sind die denkbar mannigfaltigsten: dieselben fallen im unteren Valentinthal (oberhalb des Ederbauer) sehr steil nach SO, an den Serpentinen des zum Plöckenhaus führenden Weges SW, und am Ostgehänge des Cellaun nach S. (Vergl. die Karte.)

Man kann von der Scharte zwischen Gams- und Rauchkofel die über einen niedrigen Rücken verlaufende Verwerfung bis zum Wolayer Thal vortrefflich übersehen und zugleich mit grösster Deutlichkeit in situ beobachten. Die Verschiedenheit der beiden an einander stossenden Schollen ist sehr erheblich. Nördlich bezw. nordöstlich die flachgelagerten, dickbankigen reinen Kalke des Mittel (?)-Devon, die nach W zu ihre Schichtung allmählich verlieren; südlich bezw. südwestlich die dünn geschichteten, schiefrigen Plattenkalke des Silur in saigerer Stellung von NO nach SW streichend. In die Plattenkalke schieben sich zahlreiche Schieferlagen ein und der liegendste Theil des Silur (wenn man, entsprechend den Verhältnissen am Thörl eine südliche Neigung annimmt), besteht aus reinem Thonschiefer (III „Thonschiefer des oberen Untersilur"). Der letztere grenzt zum Theil unmittelbar an den Devonkalk und lässt das Vorhandensein einer Verwerfung somit deutlich hervortreten. Dieselbe verläuft schräg (mit einer Neigung von etwa 70°) gegen die Oberfläche und zwar derart, dass das Devon das Hangende bildet. Man wird den devonischen Flügel als den abgesunkenen anzusehen haben.

Der Bruch liegt fast genau in der Scharte des Rauch- und Gamskofels und wird beim Eintritt in das Valentinthal durch eine aus den devonischen Riffkalken des Gamskofels bestehende Gehängescholle theilweise verdeckt[1]). Dieselbe greift etwas auf den Abhang des Rauchkofels hinüber. Die dickbankigen Kalke des Unterdevon, welche hier ziemlich reich an Korallen sind

[1]) Der Hauptbruch ist unter der trapezförmigen Scholle punktirt.

(Cyathophyllum aff. *helianthoides, Favosites),* fallen flach nach S, die silurischen Plattenkalke sehr steil nach SO. Vom Thal aus sieht man grade auf die Schichtflächen der Devonkalke und kann dieselben nach Farbe und Structur nur unvollkommen von dem angrenzenden Silur unterscheiden. Es hat daher von diesem Standpunkte aus den Anschein, als ob die Silurschichten eine torsionsartige Umdrehung in Streichen und Fallen erfahren hätten, während in Wahrheit eine hinabgebrochene Scholle jüngeren Kalkes neben den am Orte verbliebenen älteren Schichten liegt. Die Hauptverwerfung tritt auf das südliche Gehänge des Valentinthals hinüber. Hier sieht man etwas oberhalb der höheren Valentinalm die schwarzen Kalkschiefer und Thonschiefer des Untersilur in unmittelbarem Contact mit den massigen grauen Kalken des Devon. Man könnte aus einiger Entfernung eine regelmässige Ueberlagerung vermuthen. Bei näherer Untersuchung erkennt man jedoch an der unregelmässigen Begrenzung der devonischen Kalkblöcke nach unten, sowie an den mannigfachen Faltungen und Knickungen der Silurschiefer das Vorhandensein einer Verwerfung. In den durch die Verwerfung im Süden abgetrennten Scholle der Kellerwand und des Kollinkofels fallen die Schichten, soweit solche unterscheidbar sind, flach südlich oder südwestlich. Besonders deutlich und regelmässig beobachtet man die südliche Neigung (40—50°) der dickbankigen Kalke bei dem Uebergang über das Seekopfthörl nach Collina. Die ganze Gebirgsmasse ist, wie sich an den schroffen, das Valentinthal im Süden begrenzenden Wänden erkennen lässt, von einem System kleiner etwa N — S verlaufender Verwerfungen und Flexuren durchsetzt. Dieselben sind hier noch häufiger als am Cellonkofel (vergl. die unten folgende Ansicht). Man kann diese Brüche, deren Sprunghöhe von wenigen Metern bis zu 100 m steigt, mit voller Deutlichkeit an der fast senkrecht abfallenden Wand zwischen Kellerwand und Eiskar vom Valentinthal aus beobachten. Auch eine bedeutendere Flexur, verbunden mit Ueberschiebung des liegenden Flügels, ist im oberen Theile des Thales wahrnehmbar.

Zwischen Kollin- und Cellonkofel tritt eine plötzliche Umbiegung der Schichtenneigung ein, die sich in einer Reihe kleinerer Verwerfungen am Gehänge deutlich abzeichnet. Am Cellonkofel fallen die Schichten plötzlich fast senkrecht nach SW und zwar stehen dieselben am unteren Theil des Berges vollkommen saiger, während nach oben zu eine allmähliche Umbiegung eintritt, so dass sich an der Spitze ein SW-Fallen (60—70°) beobachten lässt. Es sei bemerkt, dass am Pizzo di Timau die Schichtenstellung genau dieselbe ist. Die Aehnlichkeit wird dadurch erhöht, dass auch an dem genannten

Berge dieselben bränlichen Plattenkalke wie am Cellon auftreten.

Weniger gut vermag man die verschiedenen Schichtenstellungen in der nördlichen ausgedehnten Devonmasse zu erkennen; dieselbe umfasst Plenge, Mooskofel, Gamskofel und zieht dann über das Judengras und die die untere Wolayer Alp zu beiden Seiten begrenzenden Wände zu dem Pigengebirge (Monte Volaja). Hier verliert die Verwerfung mehr und mehr an Sprunghöhe, so dass die nördliche Devonscholle sich mit der südlichen im Pigengebirge vereinigt. Am Ostabhang des Mooskofels und wahrscheinlich auch an dem südlichen, dem Valentinthal zugekehrten Gehänge unterlagert das Silur regelmässig die devonischen Kalke. Das Silur setzt dann den Höhenzug zwischen der Mauthner Alp und dem kleinen Joch zusammen. Die Fallrichtung des Silur schwanken hier zwischen SW—WSW—W—NNW. Mit der Annäherung an den Mooskofel, an dem die Kalkgrenze ungefähr von N nach S verläuft, beginnen die westlicheren Fallrichtungen vorzuwiegen.

Doch kehren wir zu der Verwerfung zurück. Dieselbe lässt sich am Ostgehänge des Cellonkofels in zwei Bachein-

Hauptbruch.

S.

N.

Ansicht des Cellonkofel von Osten. Jenseits der nördlich gelegenen Verwerfung befindet sich Obersilur, einen Sattel bildend.. Die Masse des Berges besteht aus Korallen führendem Unterdevon.

schnitten mit ausserordentlicher Deutlichkeit beobachten. Sie streicht quer über den Abhang und liegt in dem südlichen Einschnitt orographisch tiefer. Wenn der Blick für die Farbenverschiedenheiten der Kalke (grau bzw. rothbraun) geschärft ist, lässt sich der Verlauf des Bruches weithin über den Abhang verfolgen. Auch orographisch ist der Unterschied der Formationen am Cellon sehr scharf ausgeprägt; das Silur setzt den flacher geneigten wiesenbedeckten Vorberg, das Devon die schroffen, unersteiglichen Wände des Nordabhangs zusammen. Auf der vorstehenden Ansicht sind nur rechts unten die sattelförmig gebogenen Silurschichten wahrnehmbar. Die Masse des Berges besteht aus den in mannigfacher Weise geschichteten Devonkalken. Dieselben werden im Süden von einigen Längsverwerfungen durchsetzt, die zum Theil auf der Ansicht nicht hinreichend deutlich hervortreten. Der Plöckener Längsbruch setzt dann jenseits der Strasse auf den Südabhang des Angerthals hinüber. Südlich vom Plöckenwirthshaus stösst der Carbonschiefer unmittelbar an die Kalkmassen des älteren Devon (Pal). Für die Annahme einer Längsverwerfung spricht — abgesehen von dem wesentlich verschiedenen Alter der fraglichen Formationsglieder — die abweichende Lagerung des Kalkes und des Schiefers. Am Nordabhang des Pizzo di Timau liess sich an der Contactstelle von Schiefer und Kalk das Vorhandensein einer Störung fraglos feststellen. Die Längsverwerfung des Valentinthals übersetzt den Plöckener Querbruch ohne eine wesentliche Ablenkung zu erleiden und ist somit wohl jünger als dieser.

Der Plöckener Längsbruch bildet aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Grenze zwischen dem Clymenienkalk und dem älteren Devon am Freikofel und grossen Pal; denn das Streichen der älteren Devonkalke ist im allgemeinen von NW nach SO, das der Clymenienschichten von W nach O gerichtet. Ferner hat es den Anschein, als ob südlich unmittelbar an die Clymenienbildungen eine Schichtenfolge braun-rother, thoniger Plattenkalke angrenze, welche im Valentinthal die unteren Horizonte des Devon bezeichnet, bisher allerdings noch keine Versteinerungen geliefert hat. Die Grenze ist theilweise durch den Schutt des Palgrabens, theilweise durch Vegetation verdeckt.

Die Verwerfung verläuft weiter über den Pizzo di Timau hinweg nach dem Hohen Trieb (Monte Skarnitz) ein wenig südlich von der Landesgrenze.

Eine Längsverwerfung von geringerer Sprunghöhe ist wahrscheinlich auch auf dem Südabhang des Pollinigg vorhanden. Zwischen den Culmschiefern des Angerthals und dem altdevonischen Riffkalk des Pollinigg fehlen die Clymenienschichten,

die am Nordabhang des Palzuges in ziemlicher Mächtigkeit auftreten. Eine Vertretung der oberdevonischen Cephalopodenschichten durch Riffkalk ist ebenso unwahrscheinlich, wie ein Auskeilen der ersteren in so geringer Entfernung. Die Annahme einer Verwerfung, welche hier allerdings in situ nirgends beobachtet worden ist, bietet die wahrscheinlichste Erklärung.

Der Culm und der stratigraphisch eng verknüpfte Clymenienkalk des Angerthals würde demnach im Norden, Süden und Westen von Verwerfungen begrenzt sein. Es liegt also eine tektonische Erscheinung vor, die in gewissem Sinne als kesselförmiger Einbruch bezeichnet werden könnte.

Unter sehr eigenthümlichen Verhältnissen liegt im Gebiete der unteren Wolayer Alp ein durch Korallenreste gekennzeichneter devonischer Riffkalk im Bereiche der Plattenkalke des oberen Obersilur. Ein schmaler, niedriger, von O nach W verlaufender Höhenzug besteht aus devonischen Kalken, die meist in grossen Blöcken die Oberfläche bedecken, zum Theil aber auch anstehend vorkommen. Die Kalke stehen in keiner Verbindung mit den gleich alten Gebilden des Seekopfes und Pigengebirges, sondern sind allseitig von den rothen silurischen Plattenkalken umgeben. Da der Contact der beiden fraglichen Gebirgsglieder nirgends aufgeschlossen ist, und die silurischen Kalke offenbar nicht dem höchsten Horizonte dieses Schichtensystems angehören, bietet die Annahme einer schmalen und kurzen Grabenversenkung die wahrscheinlichste Erklärung. Bekanntlich sind solche von Mojsisovics in den tektonisch iu vielen Beziehungen ähnlich gebauten Ampezzaner Alpen unter denselben Verhältnissen beobachtet worden. Doch bleibt auch die Möglichkeit, dass ein eingefalteter und durch Erosion losgetrennter Fetzen von Devonkalk vorliegt.

Die Aehnlichkeit des Vorkommens mit den „Colonien" Barrande's ist unverkennbar; die letzteren sind wahrscheinlich zum Theil durch Faltungen, zum Theil durch Grabenbrüche gebildet.

2. Querbrüche.

Der Plöckener Querbruch, der die Längsverwerfung des Valentinthals halbwegs zwischen der Elisabethkapelle und der Höhe des Plöckenpasses kreuzt, ist für den orographischen und geologischen Bau der Gegend überaus wichtig. Zwar liegen an dem Plöckenpasse selbst beiderseits Devonkalke; jedoch befinden sich dieselben in abweichender Höhenlage. Sieht man von der unter-devonischen, fast auf dem Kopf stehenden Scholle am Südabhange des Cellonkofels ab, so liegt am Klei-

nen Pal das Mitteldevon um 1000 m niedriger als am Kollinkofel. Die Entfernung beider Spitzen beträgt nur $4^1/_2$ km.

Zwischen Pollinigg und Pal bildet der Querbruch die Grenze von Silur und Carbon. Dies scheinbar grosse Ausmaass findet seine Erklärung in der tiefen Lage des Angerthaler Carbon, das, wie oben ausgeführt wurde, durch zwei Längsbrüche im Norden und Süden begrenzt wird. Am Pollinigg, wo die Verwerfung aus NNO nach NO umbiegt, grenzt Silur an Devon. Die hier anstehenden Silurkalke bilden das Liegende der gesammten Schichtenfolge der Mauthner Alp und stellen somit einen überaus tiefen, unter-silurischen Horizont dar, während die Plattenkalke westlich vom Plöckenwirthshaus den jüngeren Zonen des Obersilur angehören.

Von besonderem Interesse sind die Knickungen, Stauchungen, überschobenen Falten und Umbiegungen der Streichrichtung, welche man im Unterdevon der Plöckenstrasse in der Richtung des Bruches beobachtet.

Steigt man vom Plöckenhause zum Pass empor, so beobachtet man zuerst Schichten, die von N 1 h. W nach S 1 h. O, dann solche, die NW—SO streichen und saiger stehen. Etwas weiter oben zeigt sich unmittelbar an der Strasse das typische Beispiel einer sehr deutlichen überschobenen Falte im Kleinen. Die Schichten des liegenden, überschobenen Flügels stehen beinahe saiger, die des hangenden liegen flach; beide sind nach SW geneigt. Weiterhin beobachtet man Nordfallen.

Ein anschauliches Bild der Verwerfung bietet sich dar, wenn man vom Passe aus nach N schaut. Die Thonplattenkalke (Unterdevon) des Kleinen Pal, die sich noch über die Strasse hinaus nach W verbreiten, streichen SO—NW und fallen mit ca. 70° nach SW; darüber lagern scheinbar die reinen, undeutlich geschichteten Mitteldevonkalke eines Vorberges des Cellon, welche SSW — NNO streichen und saiger stehen. Zwischen beiden liegt der Bruch, der also hier Mittel- und Unterdevon scheidet.

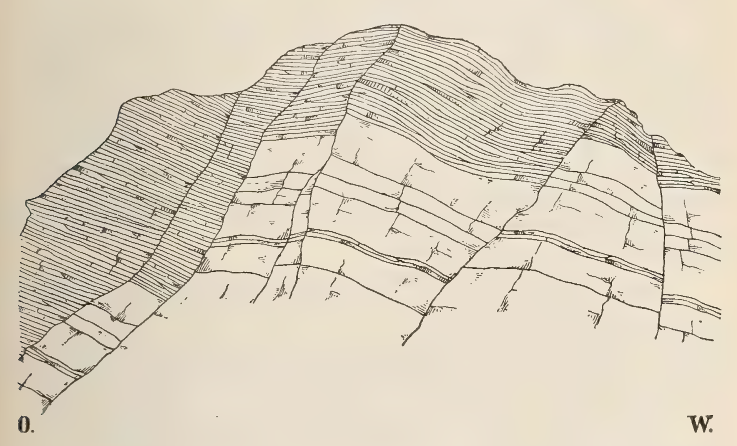
Südlich von dem Plöckenpass schneidet der Querbruch das offenbar durch die uralte Faltung gebildete Band von devonischem Riffkalk (an der Collinetta-Alp) scharf ab; dasselbe ist, wie die Karte zeigt, jederseits von Culm umgeben.

Weiter nach Süden zu wurde der Verlauf des Bruches bisher nicht verfolgt. Auch dürfte die Feststellung desselben innerhalb der überaus mächtigen und gleichartigen, versteinerungsleeren Carbonschiefer schwierig sein.

Durch einen Querbruch ist der Clymenienkalk des Pal nach O zu geradlinig abgeschnitten. Derselbe streicht wie die Culmschiefer O — W. Die Sprunghöhe des Querbruchs kann

nicht bedeutend sein, da, wie erwähnt, der Culm das Hangende des Clymenienkalkes bildet und jenseits der Verwerfung in derselben Höhenlage wie dieser liegt. Eine weitere Verfolgung der Störungslinie in die gleichartig ausgebildeten versteinerungsleeren Riffkalke im Süden, bezw. die Culmschiefer im Norden erscheint undurchführbar.

Auf die kleineren Querbrüche, welche die devonischen Riffkalke durchsetzen, wurde schon mehrfach hingewiesen, so bei der Beschreibung des oberen Valentinthals. Noch deutlicher erscheinen die Verwerfungen auf der untenstehenden, etwas schematisirten Ansicht, welche vom Gross-Pal aus aufgenommen wurde.



Die Verwerfungen im Kamme des Pizzo di Timau, vom Gross-Pal aus gesehen.

II. Die Faltungserscheinungen.

Die drei paläozoischen Formationen der Karnischen Alpen, Silur, Devon und Carbon, sind im Ganzen genommen petrographisch wesentlich verschieden und haben sich dementsprechend der Gebirgsfaltung gegenüber abweichend verhalten. Es ist diese oft gemachte Beobachtung von Heim [1]) in dem vierten der sogenannten Erscheinungsgesetze formulirt worden, die Baltzer [2]) treffender als „vorläufige Regeln" für die Umformung der Gesteine bezeichnet hat: „Die aus verschiedenen Gesteinen bestehenden gleichzeitig gefalteten Schichten an der

[1]) Heim. Mechanismus der Gebirgsbildung, p, 40.
[2]) Baltzer. Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland, p. 226, Anm.

gleichen Localität zeigen häufig Unterschiede in der Umformung, welche von der Natur des Gesteins abhängen."

In der That wurden auch innerhalb der massigen oder dickbankigen Kalke des älteren Devon in dem untersuchten Gebiete nirgends eigentliche Faltungen beobachtet, während, wie erwähnt, grössere und kleinere Brüche zahllos auftreten. Insbesondere ist der Riffkalk der Kellerwand an dem Abfall gegen das Valentinthal auf weite Erstreckung hin geradezu zerstückt. (Vergl. auch die vorstehenden Ansichten des Cellonkofel und Pizzo di Timau.) Am Plöckenpass, wo sich einfache und überschobene Falten auch im Devon finden, herrschen die bereits von Leopold v. Buch beschriebenen thonreichen, gelblichen Plattenkalke vor.

Die meist durch höheren Thongehalt ausgezeichneten Plattenkalke des Silur sind überall, wie es scheint, bruchlos gefaltet. Zwar sind in diesen leicht verwitternden Gesteinen nirgends ausgedehntere Aufschlüsse vorhanden, an denen man die Biegungen mit dem Auge verfolgen könnte; jedoch wechseln, wie ein Blick auf die Karte lehrt, die Streichrichtungen des Silur auf geringe Entfernungen hin so häufig und plötzlich, dass diese Erscheinung nur durch eine gewisse Plasticität des Gesteins erklärt werden kann.

Die Verschiedenheit der Einwirkungen des Gebirgsdruckes auf diese petrographisch abweichenden Formationen, bewegt sich innerhalb geringerer Grenzen. Nirgends finden sich Erscheinungen, die etwa für die Heim'sche Deutung der Discordanz von Gneiss und Kalk sprechen; bekanntlich nimmt der genannte Forscher an, dass diese Discordanz secundär entstanden sei, indem sich unter oberflächlicher Hülle der Kern in abweichender Weise faltete.

Der Culm, der, wie erwähnt, zum überwiegenden Theile aus weichem Thonschiefer besteht, verhielt sich dem Gebirgsdruck gegenüber als rein plastische Masse.

Die eigenthümlichen Erscheinungen, welche sich an dem Contact des fast vollkommen starren, devonischen Riffkalkes und des ebenso vollkommen plastischen Culmschiefers ergeben haben, erheischen eine etwas ausführlichere Besprechung.

Concordante Aufeinanderfolge wurde vor Allem am Südgehänge des Angerthals, am Gross-Pal beobachtet, wo, wie oben erwähnt, der Clymenienkalk mit typischer Fauna das normale Liegende des Culm bildet.

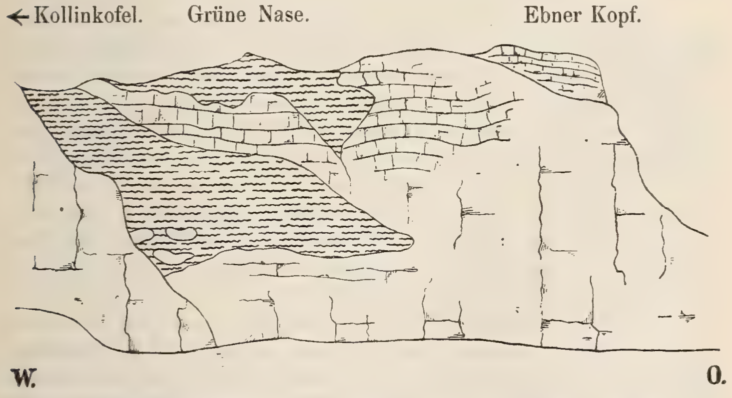
Ferner ist am Westgehänge des Wolayer Thals, im Zuge der Säbelspitz und des Stallonkofels, das Carbon, wie es scheint, concordant dem devonischen Riffkalk aufgelagert. $^4/_5$ der Höhe des Abhanges werden von den charakteristischen, unge-

schichteten, grauen Devonkalken gebildet, während die Höhe des Kammes auf längere Strecken hin aus Schiefer besteht. Gegen Norden, nach der Nostra-Alp zu, nimmt der Schiefer mehr und mehr überhand, während die Höhe des Kalkgehänges sich allmählich vermindert.

Ebenso ruhen an dem, dem Sittmooser Thal zugewandten Abhange der Grubenspitz die Carbonschiefer regelmässig den Devonkalken auf; die horizontale Grenze steigt nach Süd zu etwas an. Jedoch ist hier andererseits der Kalk der Plenge an den Schiefer und zum Theil derart über denselben geschoben, dass die Schiefermasse auf drei Seiten vom Kalke umgeben ist und zum Theil keilartig in denselben hineingreift.

Meist sind, wie erwähnt, Kalk und Schiefer in der unregelmässigsten Weise in einander gepresst und über einander geschoben. Man beobachtet Schieferzungen, die in Fugen oder Klüfte des Kalkes hineingedrückt wurden besonders häufig. Ferner sind gewaltige Kalkmassen öfters auf den Schiefer hinaufgeschoben.

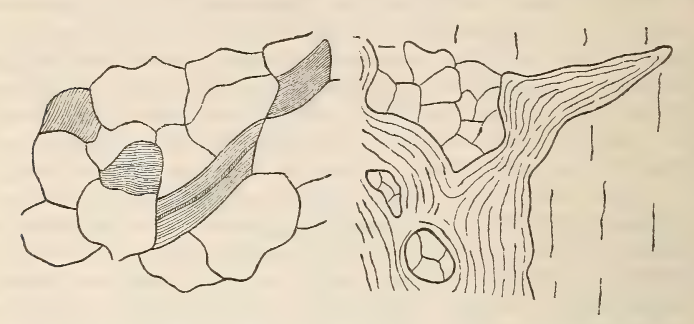
Ich glaubte anfangs das thatsächliche Ineinandergreifen von Schiefer und Kalk durch die Annahme heteroper Verhältnisse erklären zu können, überzeugte mich jedoch bald, dass



Die Faltungserscheinungen zwischen Cellon- und Kollinkofel; vom Westabhange des letztgenannten Berges gesehen.

die beiden fraglichen Gesteine in einander „geknetet“ sind, nicht aber durch ruhigen, gleichzeitigen Absatz gebildet wurden. Niemals legen sich Kalk und Schiefer in gleichförmiger Weise an einander; stets ist der Kalk an der Grenze in grössere oder kleinere Blöcke zerbrochen, die unregelmässig in den Schiefer vorspringen, z. Th. auch isolirt in demselben liegen.

Der Schiefer ist wiederum in der mannichfachsten Weise gefältelt, geknickt, z. Th. geradezu zerrieben, greift überall in die Fugen der Kalkblöcke ein und bildet ausserdem langgestreifte Keile. Die obige Ansicht des Gebirgszuges zwischen Kollinkofel und Cellonkofel findet ihr Analogon bei Baltzer, l. c., t. 5, f. 6.



Links: Reibungsbreccie von Kieselschiefer (dunkel) und Kalk (hell), ca. 1 : 20. Hintere Kollinalp.

Rechts: Einpressung von Culmschiefer in den Kalk. Blockstructur der losgerissenen Kalkstücke. Ansicht eines kleinen Aufschlusses am Südabhang des Gross-Pal, ca. 1 : 100.

Besonders wichtig ist die allgemeine Verbreitung der Reibungsbreccien, die stellenweise auch eine gewisse Mächtigkeit besitzen. Dieselben bestehen aus eckigen Kalkbrocken, deren scharfe Kanten z. Th. ein wenig abgerundet sind, und werden durch eine aus Sandsteinkörnern, Kieselschieferstücken und Schieferpartikelchen bestehende Grundmasse fest verkittet. Eine Verwechselung mit Kalkconglomeraten, etwa mit den Riffsteinen Südtirols, die aus gerundeten Kalkstücken bestehen, ist nicht möglich. Ebensowenig haben die fraglichen Reibungsbreccien mit den im Vellachthal beobachteten Uebergängen von Riffkalk und Schiefer Aehnlichkeit.

All die genannten Erscheinungen sind nur erklärbar durch die unter sehr starkem Druck erfolgte mechanische Ineinanderpressung zweier Gesteine, welche sehr verschiedene Härte und Plasticität besitzen. Ganz entsprechende Erscheinungen hat Baltzer aus dem Berner Oberland abgebildet. (Vergl. „Mechanischen Contact von Gneiss und Kalk", t. 11, f. 8, 11, 12, 16a, 17). Es werden hier „ausgewalzte" Oberjura-Kalkschollen in thonigem Schiefer zur Darstellung gebracht. Ich muss auf diese vorzüglichen Abbildungen umsomehr verweisen, als die beigegebenen Skizzen in Folge meiner geringen Fertigkeit im Zeichnen nur schematische Bilder geben. Die petrographische Beschaffenheit der an beiden Orten in Frage kommenden Ge-

steine ist fast dieselbe und die Gebirgsfaltung hat somit beide Male dieselbe Wirkung hervorgerufen. Nur ist die Frage aufzuwerfen, ob der Ausdruck „ausgewalzt" der Sache ganz entspricht. Es handelt sich in allen Fällen um hervorragende Theile des Kalkes, die einfach abgerissen wurden, oder um Kalkfugen, in die der Schiefer hineingepresst wurde und in denen er unter Einwirkung des Druckes eine ähnliche Wirkung ausübte, wie das in den Gesteinsspalten gefrierende Wasser. Man würde also vielleicht bezeichnender von losgerissenen oder abgequetschten Kalkbrocken sprechen.

Noch beweiskräftiger für das Vorhandensein einer energischen Faltung sind die langen Schieferzungen, die in den Kalk hineindringen. Am Cellonkofel sind die Devonschichten steil aufgerichtet und streichen von NW nach SO. Die Carbonschiefer bilden auf dem Südabhang eine ausgedehnte Mulde zwischen den Kalken des Cellon- und Kollinkofels und einer schmalen Kalkzunge, welche vom Südgehänge des Kollinkofels zur Collinetta-Alphütte (Casa Collinetta) hinüberzieht. Auch die Schiefer streichen NW—SO und stehen saiger. Das Aufhören der Schiefer an dem Westgehänge des Kollinkofels erklärt sich wohl am einfachsten aus dem an der Wand des Eiskars beobachteten, durch zahlreiche Brüche bedingten Absinken des Gebirges von W nach O.

Der Boden des vorderen Theiles der Kollinalp (nahe dem Plöckenpass) wird von Schiefern gebildet, der Untergrund des oberen westlichen Theils, wo die Hütte [1]) steht, wird hingegen von Kalk zusammengesetzt, der verschiedene unregelmässige Aufwölbungen zeigt. Reibungsbreccien sind häufig und schön entwickelt. Besonders bemerkenswerth ist ein Punkt am Südgehänge der hinteren Kollinalp, wo grosse Blöcke von Kalk und wohl geschichtetem, hartem, kieselreichem Schiefer durcheinander gewürfelt sind. (Vergl. die Skizze links auf voriger Seite.)

Das zungenförmige Eingreifen des Schiefers in den Kalk ist deutlich innerhalb eines kleinen, nördlich von der Kollinalp, zwischen Kollin- und Cellonkofel gelegenen Kaars, das keinen Namen führt und als Cellonkaar bezeichnet werden könnte. Hier findet sich auch das scheinbare Vorkommen einer Kalkzunge im Schiefer (vergl. die Ansicht rechts auf pag. 749). Da die Schichten zum Theil saiger stehen, ist ein horizontales Eingreifen undenkbar. Man dürfte es mit dem am Abhang gleichsam kleben gebliebenen Rest einer erodirten grösseren Kalkmasse zu thun haben.

Auch eine Reihe isolirter Kalkblöcke, welche man von der Kollinalp aus auf der Südseite des Schieferrückens zwi-

---

[1]) Auf der Karte ohne Namen, links von dem Worte „Plöcken-Pass".

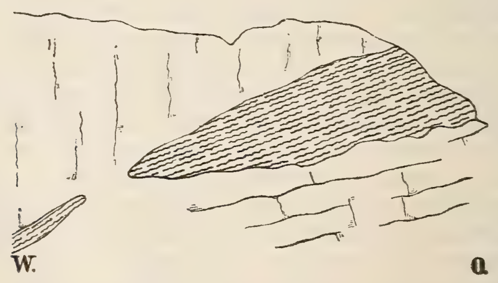
schen Cellon- und Kollinkofel gewahrt, könnten einen ähnlichen Ursprung besitzen; zum Theil liegen dieselben auch lose auf dem Abhang.

Von der Südseite her bemerkt man ferner, wie vom Cellon ein niedriger zerklüfteter Kalkzug nach Westen zieht, der den Schiefer des tieferen Abhanges scheinbar überlagert. Auch hier liegen in Folge der saigeren Schichtenstellung beide Gebilde in Wirklichkeit neben einander.

Hingegen ist dort, wo oberhalb Timau der zwischen Pal und Pizzo di Timau fliessende Bach in das Val Grande mündet, der Culm von einer gewaltigen Kalkmasse überschoben. Der Bach hat den Kalk durchnagt, sodass auf der Sohle des Thales der jüngere Schiefer zu Tage tritt, während der höhere Theil des Gehänges von dem älteren Kalke gebildet wird. Die unregelmässige Form des Aneinandergrenzens beider Gebilde, sowie das Vorkommen kleiner zerbrochener Kalkpartieen im Schiefer unweit der Grenze ist hier besonders gut zu beobachten (Vergl. die Skizze rechts auf p. 750.)

Auch am Pizzo di Timau und zwar an der Ostseite zwischen dem Gipfel und dem Joche von Promos ruhen zwei kleinere Kalkpartieen dem Schiefer auf.

Der Devonkalk des Pollinigg, welcher die normale Unterlage der Carbonmulde des Angerthals bildet, enthält ebenfalls, besonders deutlich an der Himmelberger Alp, eingefalteten Carbonschiefer; das Vorkommen desselben erklärt sich hier am einfachsten durch die Annahme kleiner Spezialfalten.



Zunge von Culmschiefer im devonischen Riffkalke dns Mooskofels. Die mehrfach unterbrochene Fortsetzung ist nach W zu weithin am Abhange wahrnehmbar.

Dagegen enthält der Mooskofel einen von der Spitze aus in westlicher Richtung am Abhang hinab streichenden Schieferzug, dessen Vorkommen nur durch einen weitreichenden Horizontalschub erklärbar ist. Die Schicht dunkleren Gesteins, welche den Gipfel des Mooskofels bildet, ist vom unteren

Valentinthal und dem Plöckenhause her deutlich sichtbar. Dieselbe scheint von diesem Standpunkte aus einem jüngeren, die Spitze bedeckenden Gebilde anzugehören. Vom oberen Valentinthal aus erkennt man jedoch, dass der Schiefer schräg nach unten zu am Gehänge forstreicht, dann scheinbar auskeilt, jedoch in einer Reihe dunklerer Bänder seine weitere Fortsetzung findet Dieser Schieferkeil ähnelt, nach der Abbildung zu schliessen, äusserlich den beiden Falten von Hochgebirgskalk am Brigelser Horn. (Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung, t. 6, f. 11).

Eine ziemlich complicirte Ineinanderpressung zeigen Devon und Carbon an dem Gipfel der Grubenspitz, welche vom Gamskofel in nordwestlicher Richtung abzweigt. Sowohl an



Das Ineinandergreifen von Culmschiefer (C) und Devonkalk (D) an der Grubenspitz.

der Haupterhebung, wie an einem südöstlichen Vorgipfel besteht der höchste Theil des Berges aus Kalk, darunter liegt ein breites Schieferband; der grösste Theil des Abhanges wird wieder aus steil abstürzenden, ungeschichteten Devonkalken gebildet. Der scheinbar isolirte Kalkfetzen der Grubenspitz steht mit den ausgedehnten Kalkmassen des entgegengesetzten Abhanges in unmittelbarem Zusammenhang.

Ein noch wunderlicheres Durcheinander von Schieferkeilen im Kalk, Kalkmassen in Schiefer und scheinbar isolirten Kalkbrocken bietet der Abhang der Grubenspitz und des Rathhauskofels in seiner nordwestlichen Fortsetzung. Die obige Ansicht ist nicht unähnlich den von Heim dargestellten Faltungserscheinungen an der Windgälle (t. 6, Profil 5, t. 10, f. 3).

Ueberhaupt ist die Aehnlichkeit der Faltungserscheinungen des Berner Oberlandes mit denen der Karnischen Alpen äusserlich unverkennbar. Ich kann dies umsomehr hervorheben, als mir die wichtigen Profile des Roththals (an der Jungfrau) und des Gotellihorns durch eigene Anschauung bekannt sind. Trotzdem muss die Erklärung für die tektonischen Erscheinungen der Karnischen Alpen mit Rücksicht auf die grosse Verschiedenheit der beiden Contactgesteine etwas anders lauten als in der Schweiz, wo Gneiss und Kalk jedenfalls nicht in ihrer Härte so von einander abweichen, wie Kalk und Thonschiefer. Es dürften die dargestellten Verhältnisse kaum anders zu erklären sein, als durch die Annahme einer mantelförmigen, ungleichmässigen Anlagerung der Culmschiefer an die unregelmässige Oberfläche der devonischen Riffe. Bei dem Eintreten der vortriadischen Faltung wurde die Uregelmässigkeit der Grenze durch Ineinander-Pressungen und -Schiebungen der beiden Gesteine noch erhöht.

Ein alpines Analogon aus jüngeren Formationen bildet die mantelförmige Umlagerung der Gosaukreide um die triadischen Riffe des Ennsthales.

Die Faltung der paläozoischen Schichten der Karnischen Alpen besitzt nach dem Vorangegangenen Eigenthümlichkeiten, welche den benachbarter Triasschichten — abgesehen von geringen Ausnahmen — fremd sind. Die Trias des Gailthaler Gebirges ist zwar in mannichfacher Weise aufgerichtet, zeigt aber nirgends Erscheinungen, wie sie soeben beschrieben worden sind.

Aus dem östlichen Theile der Karnischen Alpen hat Süss ebenfalls die „Einknickung und Zerknitterung der Carbonschichten“ beschrieben und dargestellt; auch hier wird jedoch der Bau des Gebirges durch Brüche, vor Allem durch gewaltige Längsbrüche beherrscht [1].

Die Marmorisirung der dichten Kalke.

Die Umwandlung dichter Kalke in krystalline Gesteine (Marmor) wird von den erfahrensten Kennern des alpinen Gebirgsbaus, von Heim und Baltzer als Folge des seitlichen Druckes unter Mitwirkung von Erd- und Frictionswärme aufgefasst. Insbesondere hob der letztgenannte Forscher [2] hervor, dass das Auftreten der kryst. Umwandlung in Marmor an Orte gebunden sei, wo wegen starker Fältelung, Schieferung, Undula-

---

[1] Antlitz der Erde, p. 339 ff.

[2] Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland, p. 201.

tion der Contactlinie, gequetschten Zustandes der Versteinerungen u. s. w. ein starker Gebirgsdruck anzunehmen sei.

Dieselben Erscheinungen wurden auch in dem vorliegenden Gebiete in entsprechender Verknüpfung beobachtet. Am Wolayer Thörl, wo das oben beschriebene Normalprofil beobachtet wurde, befinden sich die Devon- und Silurkalke in normalem Zustande, und die zahlreich vorkommenden Versteinerungen sind fast durchweg gut erhalten. Das Vorkommen von Verzerrungen an den auf Taf. XXVIII abgebildeten Goniatiten ist als Ausnahme zu betrachten; doch zeigt auch der umschliessende Kalk in diesem Falle dichte Beschaffenheit.

Am Ostabhange des Kollinkofels wurden einige, allerdings nicht sehr tiefgreifende Ineinanderpressungen von Kalk und Schiefer beobachtet, und in der That finden sich hier devonische Korallenkalke in halb- bis ganz-krystalliner Ausbildung; auch das fast vollkommene Fehlen der Versteinerungen, die auf der Spitze des Kollinkofels so häufig sind, ist vielleicht zum Theil auf die durch Druck bewirkte Umwandlung des Kalkes zurückzuführen.

Am Mooskofel ist, wie oben angeführt wurde, ein in verschiedene Theile zerrissener Keil von gestauchtem und gefälteltem Culmschiefer weithin in dem devonischen Riffe verfolgbar. Die Grenze beider Gesteine verläuft unregelmässig und ist durch Reibungsbreccien gekennzeichnet. In der That hat auch der devonische Riffkalk hier fast durchweg eine halb- oder ganz-krystalline Ausbildung gewonnen. Man erkennt innerhalb einer dunkleren Grundmasse hellere, völlig krystallin gewordene, in die Länge gezogene Flasern; ich bin geneigt, dieselben als Reste von Korallen aufzufassen, die unter der Einwirkung des Druckes ihre Structur vollkommen verloren haben. In diesem halbkrystallinen z. Th. bänderartigen Kalke wurden überhaupt keine organischen Reste gefunden, auch in der weiter westlich (nach dem Wolayer Thörl zu) gelegenen Kalken, die mehr dichte Beschaffenheit zeigen, entdeckte ich trotz längeren Suchens nur in einem einzigen Blocke Reste von *Alveolites suborbicularis, Monticulipora* und *Actinostroma.*

Auch in den weiter östlich, im Liegenden des Devon auftretenden Silurbildungen herrschen thonreiche, meist buntgefärbte Bänderkalke von halb- bis ganz-krystalliner Structur vor. Von besonderer Wichtigkeit ist der allmähliche Uebergang, der sich zwischen dichten Kramenzel- (Nieren) Kalken mit unebenen knolligen Oberflächen zu krystallinen Bänderkalken mit ebner Schichtung findet. Aus den Geschieben des Valentinbaches kann man derartige Uebergangsreihen für alle Farbenvarietäten der silurischen Kalke ohne Schwierigkeit aus-

lesen, und die Verfolgung der Uebergänge im anstehenden Fels ist ebenfalls vielerorts möglich.

Der sichere Nachweis der metamorphischen Entstehung der Bänderkalke aus Nierenkalken ist von einiger Wichtigkeit, da derartige Gesteine im alpinen Palaeozoicum überaus verbreitet sind. Selbstverständlich können auch andere thonige Kalke zur Entstehung von Bänderkalken Veranlassung geben.

III. Die Karnischen Alpen, ein Faltungsgebirge der Permzeit.

Es wurde bereits im Anfang dieser Arbeit darauf hingewiesen, dass in den Karnischen Alpen zwei, ihrem Wesen nach grundverschiedene Ausserungen der gebirgsbildenden Kraft unterschieden werden müssen, einerseits Bruch und Absenkung, andererseits Faltung und Ueberschiebung. Der Beweis dafür, dass beide Aeusserungen in der That vorhanden sind, ist in den beiden vorhergehenden Abschnitten gegeben.

Während bei der Entstehung von Bruchgebirgen eine „Zerrung, Raumerweiterung und Verminderung der Dicke der Erdrinde“ stattfindet, werden die Faltungsgebirge gebildet durch „Zusammenschieben, Unterbringung einer gestreckteren Schichtmasse auf einen kleineren Raum und Verdickung der Erdrinde“ (von Richthofen). Es bedarf keiner weiteren Ausführung, dass diese Kräfte nicht gleichzeitig wirksam sein können und in dem vorliegenden Falle sind demnach zwei Hauptperioden der Gebirgsbildung zu unterscheiden.

Nach den Untersuchungen von Mojsisovics bildet das östliche Südtirol den Typus eines Bruchgebirges, und die Fortsetzung dieser Entwicklungsform nach Osten (Carnia) ist durch die Arbeit von Harada sicher gestellt. Eine übersichtliche Darstellung des grossartigen, die adriatische Senkung umgebenden Bruchnetzes hat neuerdings Suess gegeben [1]).

Die Bildung des jetzigen Alpengebirges ist bekanntlich in jungtertiärer Zeit erfolgt; das triadische Bruchgebirge von Südtirol grenzt unmittelbar an die paläozoische Insel der Karnischen Alpen und umfasst dieselbe zum Theil; man wird also auch die Bildung der grossartigen, oben geschilderten Brüche in die Tertiärzeit zu versetzen haben. Die Entstehung der Faltengebirge muss hingegen in einer älteren Periode erfolgt sein. Es ist diese letztere Folgerung auch aus der Thatsache abzuleiten, dass Faltungserscheinungen, wie die oben beschriebenen, im ganzen Gebiet der Ostalpen so gut wie gänzlich fehlen. Die einzige Ausnahme bilden die Triasfalten im Ur-

[1]) Antlitz der Erde, p. 325 ff.

gebirge von Inner-Villgratten und am Penser Joch bei Sterzing. Dagegen zeigen die Nordtiroler Kalkalpen, die doch das typische Beispiel eines Faltengebirges bilden, einen durchaus abweichenden Charakter.

Die Lagerungsverhältnisse der Trias, welche das Palaeozoicum der Karnischen Alpen rings umgibt und im Osten auch in dasselbe eingreift, sind für die Altersbestimmung der Faltungsperiode maassgebend. Im Norden der Karnischen Alpen, im Gailthal, liegt bekanntlich über dem Glimmerschiefer, der auf der einen Thalseite die Unterlage der paläozoischen Schichten bildet, auf dem anderen Gehänge Perm (Quarzporphyr und Grödener Sandstein), sowie die Trias bis zum Rhät; bei Lienz kommt noch Lias vor. Auf der Südseite der Karnischen Kette folgt Perm und Trias in flacher, normaler Lagerung über den gefalteten und aufgerichteten Culmschiefern. Die älteren Durchschnitte von Stur[1]) und die Profile Harada's[2]) lassen die Discordanz mit aller Deutlichkeit erkennen. An der Basis des Grödener Sandsteins findet sich nach dem letzteren Forscher als Zeichen der Transgression ein Conglomerat aus Geröllen von Schiefer, Porphyr und Quarz bestehend, welche durch feinkörnigen Grus derselben Gesteine verkittet werden.

In dem eigentlichen Gebiete der Karnischen Alpen ist mit Ausnahme des äussersten Ostens die Trias nicht bekannt. So wenig man sonst aus dem Fehlen einer Meeresformation in einem bestimmten Gebiete auf die Trockenlegung desselben während der fraglichen Periode schliessen darf, so weist doch in dem vorliegenden Falle das durch Brüche bedingte Vorkommen der Trias am Gartnerkofel und an den Zirkelspitzen (Osten der Karnischen Alpen) darauf hin, dass dieselbe sich an den sehr bedeutenden Verwerfungen der westlichen Hälfte ebenfalls hätte erhalten können. Zudem sind hier local die günstigsten Bedingungen für den Schutz jüngerer Schichten gegen Erosion vorhanden. So bilden die OW streichenden Culmschiefer des Angerthals eine Mulde mit fast saiger gestellten Flügeln. In dem Muldenkern, dessen tiefe Lage durch die drei, das Angerthal umgebenden Verwerfungen bedingt wird, hätten sich also inmitten der leicht zerstörbaren Schiefer Reste jüngerer Schichten erhalten müssen, wenn solche vorhanden gewesen wären.

Für das Vorhandensein eines triadischen Landrückens an der Stelle der heutigen Karnischen Alpen ist ferner noch ein

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1856, t. II, p. 458.
[2]) Ibidem, 1883, p. 153, t. II.

paläo-geographisches Moment anzuführen. Wie MOJSISOVICS [1]) hervorhebt, lassen die Raibler Schichten in den Ostalpen zwei getrennte Entwicklungsräume, einen nördlichen und einen südlichen, unterscheiden. „Die nördliche Region ist nicht auf unsere heutigen Nordalpen beschränkt; sie umfasst von den heutigen Südkalkalpen noch den schmalen, im Norden des paläozoischen Zuges der Karawanken und der Karnischen Alpen gelegenen triadischen Strich der Karawanken und des Villach-Lienzer Gebirges. Eine Reihe von Arten ist beiden Regionen gemeinschaftlich, eine andere dagegen und zwar gerade solche, welche innerhalb ihres Verbreitungsgebietes eine dominirende Rolle spielen, sind strenge localisirt. So ist die berühmte *Trigonia Kefersteini* streng auf die südliche Region beschränkt, daselbst aber das verbreitetste und bezeichnendste Fossil. Ebenso sind gewisse Myoconchen, *Pachycardia Haueri* und andere Conchylien [2]) der Region der *Trigonia Kefersteini* eigenthümlich. Umgekehrt fehlt die in der nördlichen Region sehr gemeine *Cardita Guembeli (crenata* auct.) der südlichen Region. (Man nennt wegen des Vorherrschens dieser *Cardita* die nördlichen Raibler Schichten häufig auch *Cardita*-Schichten). Zwei andere weit verbreitete, wichtige Fossile der nördlichen Region sind ferner *Carnites floridus* und *Halobia rugosa*.....

In der nördlichen Region der *Cardita Guembeli* sind oolithische Mergelkalke weit verbreitet (*Cardita* - Oolithe). Im südöstlichen Tirol herrschen rothe oolithische, eisenschüssige Kalke, rothe und violette Thone, weisse und rothe Sandsteine vor (Schlernplateau-Schichten)“.

Ferner fehlen die permischen Bellerophonkalke nicht nur den nördlichen Kalkalpen, sondern auch dem Zuge jüngerer Sedimente im Lienz-Villacher Gebirge. Ebenso ist in dem Hauptheil der Karnischen Alpen keine jüngere paläozoische Bildung als Carbon (Culm und Fusulinenkalk) gefunden worden.

Man wird aus den verschiedenen angeführten Thatsachen den Schluss ziehen dürfen, dass die Karnischen Alpen von der Mitte der Permzeit an Festland waren, und dass eine „Karnische Insel“ während der Trias- und vielleicht auch im verkleinerten Maasse während der Juraperiode bestanden hat.

Vergegenwärtigen wir uns ferner, dass der jung-tertiären, durch das Entstehen gewaltiger Brüche gekennzeichneten

---

[1]) Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien, p. 66. Schon EMMRICH hat 1855 auf die nordalpine Entwicklung der Trias des Lienzer Gebirges hingewiesen.

[2]) So *Ptychostoma* von Heiligkreuz unweit S.. Cassian, *Cardinia problematica* KLIPST., ein neuer *Trigonodus* vom Schlernplateau u. a.

Gebirgsbildung eine ältere Faltungsperiode voranging, so liegt der Schluss nahe, dass das Karnische Inselgebirge durch eine energische Faltung in der ersten Hälfte der Permzeit (Rothliegendes) entstanden ist.

Die permische Periode erscheint bekanntlich durch die Bildung der ausgedehnten Bozener Porphyrdecken gekennzeichnet; das gleichzeitige Vorkommen gebirgsbildender Vorgänge in benachbarten Gebieten hat somit nichts Auffallendes.

Eine allerdings noch vereinzelte Beobachtung ist vielleicht im Stande, Andeutungen über die Richtung zu geben, aus der die permische Faltung gekommen sein könnte. Am Südabhang des Palgebirges (gegen das Val Grande) konnte festgestellt werden, dass eine, mehrere hundert Meter mächtige alt-devonische Riffmasse auf eine Länge von mindestens 700 m[1]) auf den Culmschiefer hinaufgeschoben ist. Der letztere tritt auf der Sohle eines Bacheinschnittes (halbwegs zwischen Plöckenpass und Timau) zu Tage, während der Devonkalk beiderseits das Gehänge bildet.

Schon Leopold v. Buch[2]) hat auf diese merkwürdige Stelle hingewiesen: „Nur kurz vor Tamaun (Timau) erscheint wieder eine unglaublich schroffe, ganz glatte Wand, völlig unersteiglich. Es ist dichter Kalkstein, dem ähnlich, wie er oben am Passe vorkam. Die ganze Masse sieht nicht anders aus, als wäre sie von oben, von der Höhe herabgestürzt, und hier auf fremdartigem Boden; und wahrscheinlich ist es auch so. Grauwacke und Thonschiefer-Schichten umgeben sie von allen Seiten.“ Der hervorragende Zacken des Devonkalkes an der betreffenden Stelle der Karte ist in der That auf drei Seiten von Culm umgeben.

Die Richtung der Ueberschiebung lässt die Vermuthung gerechtfertigt erscheinen, dass die permische Faltung von Norden nach Süden gewirkt habe. Allerdings müssen noch weitere Beobachtungen zur Unterstützung dieser Ansicht gesammelt werden. Die Streichrichtungen der paläozoischen Schichtungen unterliegen, wie bereits erwähnt, erheblichem Wechsel und sind überhaupt für die vorliegende Frage nicht zu verwerthen, da dieselben durch die späteren Brüche sehr bedeutend beeinflusst sein müssen.

Wie eine bei Gelegenheit der Darstellung des Wolayer Silurgebietes gemachte Bemerkung[3]) beweist, hat auch Stache die Wichtigkeit geahnt, welche die Tektonik des Westabschnittes

---

[1]) Diese Zahl dürfte sich noch bedeutend vergrössern, wenn man den Betrag der Erosion in Rechnung zieht

[2]) Leonhard's Taschenbuch, XVIII, 1824, l. c., p. 403.

[3]) Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1883, p. 215.

der Karnischen Alpen für die Entstehungsgeschichte des Gebirges besitzt. Allerdings ist der betreffende Satz — entsprechend der vorläufigen Form der Mittheilung — ganz allgemein gehalten, und stimmt mit meinen Ergebnissen nur zum Theil überein: „Der faltenförmige Bau und die tektonische Hauptanlage des Gerüstes der Ostalpen bestand schon vor Ablagerung der Dyasformation.“ Es ergibt sich aus der abweichenden Richtung der permischen Faltung und dem Fehlen ähnlicher Erscheinungen in den Nordalpen, dass die Grundanlage des permischen Alpengebirges in erheblicher Weise von der heutigen abwich.

IV. Weitere Anzeichen postcarbonischer Faltung in den Alpen.

1. Die Ostalpen.

Andeutungen einer wahrscheinlich in die Permzeit zu versetzenden Faltungsperiode liegen auch aus anderen Theilen der Ost- und Westalpen vor. Von besonderer Wichtigkeit sind die verhältnissmässig wenig zahlreichen Punkte, an denen die Trias im Hangenden paläozoischer, durch Versteinerungen bestimmter Schichten auftritt.

Die Karawanken bilden nicht nur orographisch, sondern auch geognostisch die Fortsetzung des paläozoischen Zuges der Karnischen Alpen. Es ergibt sich dies schon aus den älteren Angaben Lipold's und Peters'. Auch die neueren Untersuchungen (vergl. oben) haben für das Carbon eine unmittelbare Fortsetzung, für Devon und Silur nur einige Abweichungen in der Faciesentwicklung nachgewiesen. Allerdings hat in den Karawanken offenbar eine allgemeine Transgression von jüngerem Perm und Trias stattgefunden. Das Vorhandensein einer Discordanz über dem gefalteten Carbon ergibt sich ebenfalls bereits aus Lipold's Durchschnitten [1]). Das Gewölbe der Silur- und Devonschichten am Seeberger Sattel bei Vellach hat Teller ausführlich beschrieben und ferner auf die durch Gebirgsdruck erfolgte Umwandlung der Schiefer und Kalke in Phyllit und Marmor hingewiesen — Angaben, die ich aus eigener Anschauung durchaus bestätigen kann. Besonders bemerkenswerth ist der Uebergang des dichten korallenreichen Riffkalkes in krystallinen Kalk, z. B. am Rapoldbauer.

Auch in den Karawanken wird jedoch, trotz dieser beiden auf Gebirgsfaltung hinweisenden Merkmale, die tektonische

---

[1]) Erläuterungen geologischer Durchschnitte aus dem östlichen Kärnten. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1856, p. 341, Profiltafel. Besonders Profil V, VI, VII.

Grundlage des Ganzen durch Brüche bestimmt. „Die Häufung paralleler, meist sehr tief greifender Längsstörungen muss geradezu als das hervorstechendste Moment im Gebirgsbau der östlichen Karawanken bezeichnet werden“ [1]). Daneben sind auch Querbrüche (Kotschna) vorhanden. Man wird also bei dem Vorhandensein gleicher tektonischer Eigenthümlichkeiten auch dieselbe Entstehung für die Karawanken wie für die Karnische Kette muthmaassen können.

Ein wesentlicher Unterschied liegt jedoch in der geringeren Energie der Faltung, welche die Karawanken erfahren haben. Von liegenden Falten, Reibungsbreccien und Ueberschiebungen wurde keine Spur wahrgenommen; vielmehr scheinen einfache Sättel und Mulden die Regel zu bilden. Die Vermuthung ist nicht fernliegend, dass der geringere Betrag der Faltung auch die geringere Höhe des permischen Faltungsgebirges der Karawanken bedingt habe, und dass sich hieraus wieder die grössere Schnelligkeit der permotriadischen Transgression erklärt, während die Karnischen Alpen gleichzeitig eine Insel bildeten.

Nach Osten zu keilt sich bekanntlich der paläozoische Zug der Karnischen Alpen ziemlich schnell aus, sodass in der Gegend von Sexten die krystalline Centralzone in unmittelbare Berührung mit dem südalpinen Triasgebiete tritt.

Von besonderer Bedeutung sind die Beobachtungen Vacek's in der Gegend von Eisenerz - Vordernberg betreffs der discordanten Auflagerung der Trias auf der Eisenformation, für die das Alter des Rothliegenden vermuthet wird [2]). „Die Bildung von Breccien an der Basis des Werfener Schiefers beweist, dass die Ablagerung der Trias keineswegs regelmässig und continuirlich dem Absatze der Eisenerzformation folgte, sondern dass zwischen beiden eine Unterbrechung in der Sedimentation statthatte, nach welcher, bei abermaligem Uebergreifen des Meeres, die Breccienbildung an der Basis der Trias erfolgte. Diesem Umstande entsprechend ist auch die Lagerung des Werfener Schiefers von der Verbreitung der Erzformation unabhängig. Ja die Erzformation hatte vor Ablagerung des Werfener Schiefers schon die weitgehendsten Denudationen erlitten, wie sich aus dem Umstande ergibt, dass vielfach ... sich nur mehr ganz geringe Reste der Erzformation unter der gleichsam conservirenden Decke von Werfener Schiefer erhalten haben“.

---

[1]) Teller. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886, p. 106. Auch ich hatte Gelegenheit, mich auf dem Wege zwischen Eisenkappel und Vellach von der eingreifenden Bedeutung der Brüche überzeugen zu können.

[2]) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 81.

Jüngeres Perm, Grödener Sandstein und *Bellerophon*-Kalk scheinen in der Gegend von Eisenerz-Vordernberg zu fehlen.

Weniger deutlich ist die Grenze von Palaeozoicum und Trias in der Brennergegend aufgeschlossen, wo die Vertreter des jüngsten Perm nicht mit Sicherheit nachweisbar sind. Bekanntlich hat Pichler, der erste Erforscher dieses wichtigen Gebietes, die Kalkmassen zwischen Selrain und Gschnitzthal, sowie die Gruppe des Tribulaun für triadisch erklärt — eine Anschauung, die neuerdings durch die Auffindung von Adnether Schichten, welche auf der Kesselspitz concordant im Hangenden der Kalke liegen [1]), eine neue Stütze erhalten hat. Jedoch konnte Stache mit Recht darauf hinweisen, dass diejenigen krystallinen Kalke, welche — nach den allerdings sehr verworrenen Lagerungsverhältnissen — das Liegende der Steinacher Obercarbon-Schiefer bilden, älter als diese seien. Pichler hatte die fraglichen Kalke auf Grund ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit der ebenfalls krystallin ausgebildeten Trias zu dieser letzteren gerechnet und seine Karte [2]) zeigt daher eine ziemlich unwahrscheinliche Triaszunge, die vom Tribulaun aus tief am Gehänge des Gschnitzthals unter den Carbonschiefern hinzieht.

Stellt man nun diese krystallinen Bänderkalke vom rechten Gschnitzufer in das Carbon, bezw. ältere Palaeozoicum, so bestehen die beiden Thalgehänge in der entsprechenden Höhenlage aus wesentlich verschiedenen Formationen — eine Erscheinung, die bei der horizontalen Lagerung der Triasmassen wohl nur durch eine bedeutende Verwerfung zu erklären ist, welche ungefähr der Richtung des Gschnitzthals folgt [3]). Die beiden aneinander grenzenden Schollen zeigen auch, abgesehen von dem geologischen Alter, durchaus abweichenden Bau. Im Gegensatz zu der normalen Lagerung der Trias sind die verschiedenen Bänderkalke, Quarzitschiefer, Quarzphyllite, Thonschiefer und Conglomerate, welche carbonisches oder etwas

---

[1] Frech. Ein neues Liasvorkommen in den Stubaier Alpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886, p. 355.

[2]) Zeitschrift des Ferdinandeums zu Innsbruck, dritte Folge, Heft 8, 1859. Karte.

[3]) Damit erledigen sich wohl die Bedenken Pichler's (Verh. d. geol. R.-A., 1887, p. 46). An und für sich sind die für triadisches Alter der Kalke angeführten Gründe belanglos. Die petrographische Beschaffenheit giebt wenig Anhaltspunkte, wenn die Gesteine durch Druck so stark metamorphosirt sind, wie in dem Zuge des Steinacher Jochs. Das Vorkommen von unbestimmten „Bivalven“ und „Lithodendren“ ist ebenso wenig bezeichnend, da die Aehnlichkeit triadischer Calamophyllien mit carbonischen oder devonischen Formen *(Cyathophyllum caespitosum)* oft ganz auffallend ist.

höheres Alter besitzen, in der verworrensten Weise aufgerichtet und gefaltet. Die Grundlage des Gebirgszuges Steinacher Joch — Muttenjoch kann am zutreffendsten mit einem Fächer verglichen werden. Der Einfluss der Faltung ist besonders innerhalb des im Gschnitzthal mündenden Trumer Grabens zu erkennen, wo die krystallinen Schieferkalke oft die wunderbarsten und complicirtesten Biegungen zeigen.

Obwohl man vermuthen könnte, dass die Gebirgsfaltung auf die massigen Kalke anders gewirkt habe als auf die biegsameren Phyllite und Kalkschiefer, so ist doch in dem vorliegenden Falle die tektonische Verschiedenheit zwischen den beiden Abhängen des Gschnitzthals zu gross, um bloss auf diesem Wege erklärt zu werden. Man wird also auch hier auf die Annahme einer älteren Faltung geführt, welche die paläozoischen Schichten bis zum obersten Carbon einschliesslich umfasste.

Leider habe ich die Grenze von Carbon und Trias noch nicht in guten Aufschlüssen beobachten können; doch ist das Vorhandensein einer Discordanz im höchsten Grade wahrscheinlich.

2. Die Westalpen

In der Ortlergruppe und den benachbarten Gebieten ist der paläontologische Nachweis der zweifellos vorhandenen paläozoischen Bildungen noch nicht mit hinlänglicher Sicherheit gelungen, um über das tektonische Verhältniss der älteren und jüngeren Schichten Genaueres angeben zu können.

Hingegen lassen die übereinstimmenden Angaben und Profile von Heim [1]), Baltzer und Lory die discordante Auflagerung von dem wahrscheinlich jung-permischen Verrucano und Röthdolomit auf der carbonischen Anthracit-Formation erkennen. Allerdings sucht ja Heim diese Discordanz vor Allem durch die ungleichartige Einwirkung das Gebirgsdruckes auf Schiefer und massige Kalke zu erklären. So wenig die Möglichkeit von Pseudo-Discordanzen z. B. vermittelst der Einwirkung des Wassers auf thonige Gesteine zu leugnen ist, kann doch eine so allgemeine Erscheinung wie die ungleichförmige Auflagerung des Verucano auf Carbon nicht in dieser Weise erklärt werden.

Auch hat sich Baltzer [2]) in dieser Frage gegen Heim ausgesprochen. Der erstere hob besonders hervor, dass wenn die gesammte Gneissfaltung (einschliesslich Carbon) unter einer Sedimentdecke vor sich gegangen wäre, die Bildung von Rei-

---

[1]) Mechanismus der Gebirgsbildung.

[2]) Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland, p. 229.

bungsbreccien hätte erfolgen müssen, die im Gebiete des Berner Oberlandes fehlen. Wäre die Hypothese Heim's im Allgemeinen richtig, so könnte z. B. am Wolayer Thörl die concordante Aufeinanderfolge des schieferreichen Silur und des massigen devonischen Korallenriffs nicht erklärt werden. Baltzer nimmt für sein Gebiet eine theilweise Aufrichtung vor Absatz des Verrucano an, hebt dann aber hervor, dass die spätere jungtertiäre Haupthebung die Falten stärker ausgebildet habe.

Auch Heim, der [1]) der Lory'schen Annahme „einer ganz allgemeinen Faltung und Aufrichtung der älteren Schichten bis zur verticalen Stellung“ „in ihrer Verallgemeinerung zur Erklärung der Steilstellung der Centralmassivschiefer“ entgegentritt, gibt endlich p. 176 die Möglichkeit einer „schwachen“ Faltung der älteren Gebilde mit etwas Denudation zu und legt dieselbe zwischen Verrucano und Röthidolomit [2]). Bei der stratigraphisch unsicheren Stellung beider Gebilde ist es für den allgemeinen hier verfolgten Gesichtspunkt ziemlich gleichgiltig, ob die Faltung vor oder nach der Bildung des „Verrucano“ anzunehmen ist.

Dass Heim die Möglichkeit einer schwachen postcarbonischen Faltung zugibt, ist an und für sich wichtig, denn über die Energie alter Faltungen wird man nur in günstigen Ausnahmefällen, wie in dem der Karnischen Alpen, ein Urtheil abgeben können.

Viel bestimmter lauten die Angaben Lory's [3]) über den tektonischen Aufbau der Westalpen und das Verhältniss der älteren Bildungen zu den mesozoischen Schichten (Trias uud Jura). Als gemeinsamer Charakter der „première zône alpine“, zu der vor allem die Centralmassive des Mont Blanc und Mont Pelvoux gehören, wird Folgendes hervorgehoben: Die mesozoischen Formationen bestehen nur aus älteren Jurabildungen, sowie aus zerstreuten, wenig mächtigen Fetzen von Trias, und ruhen discordant auf den krystallinen Schiefern oder auf den wenig mächtigen Kohlensandsteinen, die ihrerseits conform mit den archäischen Bildungen gelagert sind. Die Stellung der mesozoischen Bildungen ist oft noch hori-

---

[1]) Mechanismus der Gebirgsbildung, II, p. 175.

[2]) Diese Abweichung von Baltzer erklärt sich wohl theilweise dadurch, dass Heim keine scharfe Grenze zwischen Gneiss und Verrucano kennt — eine Anschauung, die Baltzer zurückweist (l. c., p. 34). Auch kann es keineswegs als erwiesen angesehen werden, dass all die verschiedenen, zu dem versteinerungsleeren Röthidolomit gerechneten Gesteine wirklich dasselbe Alter besitzen.

[3]) Notes sur quelques faits de la structure des massifs centraux des Alpes. Bull. Soc. géol. de France, 3 sér., t. I, 1873, p. 397 ff., besonders p. 400.

zontal, so vor allem auf dem höchsten Gipfel (2966 m) der Aiguilles Rouges[1]), dem col de Salenton, dem Plateau des Fours, bei Mégève und Flumet (A. Favre), ferner in der Gruppe des Mont Pelvoux und der Gegend von La Mure u. s. w. Es haben also in dieser ganzen Gegend zwischen dem Absatze des Carbon und der Trias ausgedehnte Massenbewegungen stattgefunden, welche die paläozoischen Schichten gefaltet und oft bis zur senkrechten Stellung aufgerichtet haben. Es folgte eine allgemeine Abrasion und auf der Unterlage der alten aufgerichteten Schichten lagerte sich Trias und Jura ab.

Dagegen weist Lory (l. c., p. 404) darauf hin, dass in den östlichen, nach Italien zu gelegenen Zonen der Westalpen eine andere tektonische Grundanlage vorhanden sei. Hier sind die archäischen und paläozoischen Schichten bis zum Absatz der Trias in ihrer Lage verblieben und dann erst zugleich mit der Masse der mesozoischen Schichten gefaltet worden. Dies lässt sich z. B. in dem Durchschnitt von Bramans nach Susa beobachten, der die Trias des Mont Cenis und das, die Mitte der Wölbung bildende, krystalline Massiv des Mont Ambin trifft[2]). Dieselbe Zonentrennung kann auch in den benachbarten Theilen der Schweiz verfolgt werden.

3. Folgerungen.

Es ist wahrscheinlich, dass die uralte Faltung der Ost- und Westalpen zu gleicher Zeit stattgefunden hat. Allerdings macht in dem weiten Raume, welcher von den südtiroler Kalkalpen, der Ortler- und Berninagruppe eingenommen wird, das Fehlen von Versteinerungen oder spätere Denudation die sichere Feststellung des Thatbestandes unmöglich. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass in postcarbonischer Zeit zwei getrennte Gebirge in den Ost- und Westalpen gebildet wurden.

Jedoch lehrt die Betrachtung der in der fossilen Flora der Schweiz von Heer beschriebenen Carbonpflanzen, dass dieselben der gleichen Bildungsperiode angehören, wie die jüngsten gefalteten Pflanzen führenden Schiefer der Ostalpen. Stur hat noch ganz kürzlich hervorgehoben[3]), dass mit Ausnahme einiger Fundpunkte der Culmflora und der dem Untercarbon zuzurechnenden Pflanzenreste vom Semmering und Kaisersberg sämmtliche Vorkommen von carbonischen Pflanzen in den

---

[1]) Man erklärt diesen Denudationsrest auch als liegende, überschobene Falte. Die obige Annahme erscheint natürlicher.

[2]) Zwei für die beiden Haupttypen bezeichnende Profile sind (nach Lory) in Lapparent, Traité de géologie, p. 1404 und 1405 wiedergegeben.

[3]) Stur. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1886, p. 383.

Ostalpen zum Obercarbon (Ottweiler Schichten) gehören, so die Stangalp, das Steinacher und Nösslacher Joch am Brenner, Jauerberg, Pasterkbauer bei Vellach in den Karawanken, Garnitzer Kofel (Karnische Alpen), Reichenberg in Oberkrain u. s. w. In all den genannten Gegenden überlagert jüngeres Perm und Trias das gefaltete ältere Palaeozoicum.

Die Steinkohlenpflanzen der Tarentaise, von Wallis, vom Titlis und Tödi entsprechen nun, wie Herr Prof. v. Fritsch mir freundlichst mittheilte, ebenfalls in der Hauptsache den unteren Ottweiler Schichten (Obercarbon), so *Odontopteris Brardi, Neuropteris flexuosa, Sphenopteris nummularia;* zum Theil kommen sie auch etwas tiefer, in den oberen Saarbrücker Schichten (Mittelcarbon) vor, so *Odontopteris heterophylla.* Ein fremdartiges, an das Rothliegende erinnerndes Element bildet allerdings *Walchia piniformis*, die wohl jüngeren Schichten entstammt.

Wie bereits hervorgehoben wurde, sind die Carbonschiefer in der Schweiz gefaltet und werden discordant von jüngeren, wahrscheinlich mit dem jüngeren Perm beginnenden Schichten überlagert.

Die letzte Faltung des französischen Centralplateaus kann mit der der Alpen nicht in Beziehung gebracht werden, da sie entschieden früher begonnen hat. Nach Absatz der marinen Sedimente, welche vom Silur bis zum oberen Kohlenkalk reichen [1]), fand eine Faltung und Trockenlegung des Landes statt, welche die Entstehung der zahlreichen terrestrischen Carbon- und Permbildungen veranlasste. Die Discordanz zwischen dem calcaire de Visé und dem productiven Carbon zeigt sich in dem mir durch eigene Anschauung bekannten südlichsten Theile des Centralplateaus darin, dass das Landpflanzen führende Carbon niemals im normalen Hangenden des oberen Kohlenkalks auftritt. Hingegen sind die dünnen Schichten des letzteren entweder concordant auf Devon gelagert oder in der eigenthümlichsten Weise in die altsilurische Unterlage eingefaltet.

Man sieht also, dass die letzte Faltung des Centralplateaus mitten in der Bildungszeit des Carbon, also früher als die uralte Aufrichtung des Alpengebirges begonnen hat und somit in keiner Beziehung zu dieser steht.

Die Gleichzeitigkeit und der Zusammenhang der postcarbonischen Faltung in den Ost- und Westalpen ist nach dem vorher Gesagten wahrscheinlich, wenngleich die thatsächlichen

---

[1]) Vergleiche diesen Band: Die paläozoischen Bildungen von Cabrières. — Lapparent. Traité de géologie, p. 1434.

Beobachtungen die skizzirte Annahme noch nicht über den Standpunkt der Hypothese erheben. Aber auch auf hypothetischem Wege ist es nur schwer möglich, ein Bild von der Ausdehnung und den Höhenverhältnissen dieses oder dieser alten Gebirge zu erhalten. Einige Anhaltspunkte liegen immerhin vor. Es scheint, als ob die Längsrichtung des Gebirges mit der der jetzigen Alpen ungefähr übereinstimmte; nur das Gebiet der nördlichen Kalkalpen wurde, wie es den Anschein hat, damals nicht von der Faltung betroffen. Die jetzigen Centralalpen scheinen bereits eine Faltung erfahren zu haben, die sich jedoch nur im Westen in den Massiven des Mont Pelvoux und Mont Blanc zu grösserer Intensität gesteigert hat. In den Schweizer Alpen wie im Osten weisen dagegen verschiedene Anzeichen darauf hin, dass die Faltung der heutigen Mittelkette vielleicht weniger energisch war. Die östliche, bezw. südliche Nebenzone der heutigen Westalpen ist nach der sehr bestimmt gehaltenen Angabe Lory's von keiner älteren Faltung betroffen worden. Dagegen lag in der südlichen Vorkette des Ostens, in den Karnischen Alpen offenbar ein Centrum energischer Gebirgsbildung. Wenn man aus den tektonischen Erscheinungen des Berner Oberlandes einen Rückschluss auf jene entlegenen Zeiten machen darf, hat sich im Beginne der Permzeit hier ein Gebirge von alpinem Charakter erhoben, das nach Osten zu an Höhe verlor.

Werfen wir zum Schluss noch einen Blick auf die weiteren Schicksale des permischen Alpengebirges. Man hat für die Schweizer Alpen die Triaszeit vielfach als eine Continentalperiode betrachtet[1]), vor allem weil marine Ablagerungen triadischen Alters zu fehlen scheinen. Jedoch muss diese Frage als offen betrachtet werden, so lange man über das Alter der „Bündner Schiefer“ nichts Näheres weiss. Ebenso lässt der versteinerungsleere Röthidolomit verschiedene Deutungen zu.

Etwas bestimmtere Daten liegen für die Ostalpen vor. Es wurde bereits hervorgehoben, dass die grösste Intensität der postcarbonischen Faltung nicht in der heutigen Mittelzone, sondern in den südlichen Ketten zu suchen ist. Dem entsprechend erscheint die Ueberfluthung und Abrasion der heutigen Centralkette, welche zur Triaszeit ganz oder jedenfalls theilweise stattgefunden hat, nicht weiter auffallend. An der Grenze von Ost- und Westalpen durchzieht, wie jede geologische

[1]) Vergleiche z. B. einen soeben verschickten Vortrag von Renevier: Histoire géologique de nos Alpes Suisses. Archives des Sciences de Génève, Octobre 1887.

Uebersichtskarte deutlich erkennen lässt, ein ausgedehnter Streifen von Triasbildungen die ganze Breite der Centralalpen von Norden nach Süden. Die einzige grössere Lücke, welche sich zwischen Ortler und der Trias des westlichen Südtirol findet, ist durch Denudation zu erklären, wie die vollständige Erhaltung der Trias jenseits der kolossalen Absenkung des Iudicarienbruches beweist.

In den Oetzthaler Alpen hat man bisher noch keine Spur von Trias gefunden und es würde für dies Gebiet somit noch am ehesten die Annahme einer triadischen Insel denkbar sein. Hingegen hat das Triasgebirge des Brenners, Saile — Serlesspitze — Kirchdach — Tribulaun, durch den Nachweis des Triasvorkommens am Penser Joch bei Sterzing eine Fortsetzung nach Süden erfahren, die selbst, wenn man Oetzthaler und Zillerthaler Alpen als Inseln ansehen wollte, eine Meeresverbindung quer durch das Gebiet der heutigen Centralkette erweisen würde. Dem Entdecker dieses Vorkommens, F. Teller, ist auch der Nachweis von Triasbildungen auf der Südabdachung der Hohen Tauern, bei Inner Villgratten und Kalchstein, sowie zwischen Sillian und Brunecken zu danken. Auf der Nordseite hat Vacek das Eindringen von Triasschichten in das Gebiet der Radstädter Tauern nachgewiesen[1]).

Wenn auch diese zerstreuten Vorkommen an und für sich eine allgemeine oder theilweise triadische Bedeckung der Centralalpen noch nicht erweisen würden, so wird dieselbe doch um vieles wahrscheinlicher, wenn man die Kraft der Erosion in Rechnung zieht. Auch paläogeographische Erwägungen führen zu dem gleichen Schluss. Bekanntlich rechnet Mojsisovics die gesammten triadischen Ablagerungen der nördlichen und südlichen Kalkalpen — abgesehen von dem nordöstlichen Zipfel — zu einer einzigen, der mediterranen, Meeresprovinz, und die Aehnlichkeit der Nord- und Südalpen ist in dieser Beziehung so gross, dass, wie schon erwähnt, sogar die facielle Entwicklung des Lienz-Gailthaler Gebirges mehr an die nördlichen Kalkalpen erinnert.

Man wird also unter dieser Voraussetzung anzunehmen haben, dass die Triasperiode mit einer sehr erheblichen Abrasion des alten Gebirges im Gebiete der Ostalpen eingeleitet wurde. Hierdurch erklärt sich wiederum der ausgesprochen litorale Charakter der ältesten Triasbildungen, der Werfener Schichten, sowie das Vorwalten detritogener Elemente in denselben. Im Uebrigen herrschen ja — von verhältnissmässig geringen Ausnahmen abgesehen — in der alpinen Trias Gesteine vor, deren Material nicht aus der Zerstörung älterer Festländer stammt. Trotz

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1884, p. 607–638.

der durchgreifenden Abrasion ragten wohl noch einzelne Inseln, wie die der Karnischen Alpen aus dem alpinen Trias-Meer hervor. Für den Jura nimmt NEUMAYR in seiner grundlegenden Arbeit über die geographische Verbreitung der Juraformation eine vollkommene Ueberfluthung an.

SUESS [1]) hat kürzlich darauf hingewiesen, dass in Mitteleuropa drei Zonen der Faltung vorhanden seien, die zugleich verschiedenen Phasen der Gebirgsbildung entsprechen. „Die erste stellt das caledonische Gebirge dar und ist von vordevonischem Alter. Durch die zweite wurde das armoricanische Gebirge im Westen und das variscische Gebirge im Osten in vorpermischer (jungcarbonischer) Zeit aufgebaut. ... Die dritte Zone sind die Pyrenäen und die Alpen."

Die im Vorstehenden besprochenen permischen Alpen entsprechen dem centralen und südlichen Theile der heutigen Alpen und fallen also local mit der dritten Zone zum Theil zusammen. Zeitlich bezeichnen sie eine neue postcarbonische oder altpermische Phase der Gebirgsbildung; dieselbe ist — schon wegen der noch deutlich wahrnehmbaren Energie der Faltung — nicht als Folgeerscheinung der Periode aufzufassen, in der das „armoricanische" und „variscische" Gebirge emporstiegen.

[1]) Sitz.-Ber. der Wiener Akad., I. Abth., 1886, p. 111.

Inhaltsangabe.

3. Zur Geologie der cambrischen Arkosen-Ablagerung des westlichen Finland.

Von Herrn Hjalmar Gylling in Helsingfors.

Hierzu Tafel XXXI.

Das schon seit Mitte des siebzehnten Jahrhunderts in Schweden und Norwegen bekannte grosse centrale Sandsteinterrain wurde von Murchison[1]) als eine devonische Ablagerung aufgefasst. Die äussere Aehnlichkeit des sowohl in dem Christiania-Becken, als in Dalarne auftretenden Sandsteins mit dem „Old red Sandstone" in England einerseits, sowie die Durchsetzung des Sandsteins an jenen beiden Vorkommeu von mächtigen Porphyrmassen andererseits gab ihm vorzugsweise Grund zu jener Annahme. Durch gewisse scheinbare, und zum Theil falsch gedeutete Verhältnisse in der Lagerung der entsprechenden norwegischen Vorkommen wurde auch Kjerulf[2]) anfangs zu einer ähnlichen Ansicht geführt, tauschte sie aber doch später gegen die Auffassung von dem vorsilurischen Alter des Sandsteins aus. Für diese Formationsgruppe schlug Kjerulf[3]) den schon von Esmark sen. gebrauchten Namen Sparagmit-Etage vor. Zu dieser Gruppe wurden von ihm jedoch nicht nur die eigentlichen Sandsteine und ihre quarzitischen oder conglomeratartigen Ausbildungsstufen, sowie die mit diesen Felsarten wechsellagernden Schiefer gerechnet, sondern auch verschiedene andere, einem anderen Niveau angehörige Gesteine, wie Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer. Dies gab Veranlassung zu einer Verwechselung der geologischen Begriffe, welche eine Zeit nachher bei den schwedischen Geologen wahrgenommen werden konnte, und noch 1867 bei O. Torell[4]) wiederzufinden ist. Durch diese Gruppirung wurde nämlich ein mächtiger Schichtencomplex, der dem Tacon der amerikanischen Geologen am nächsten kommt,

---

[1]) Murchison. Quarterly Journal of the Geol. Soc. vol. I, p. 467 ff.

[2]) Th. Kjerulf. Nyt Magaz. f. Naturvidenskab., I, p. 237.

[3]) — — Stenriget og Fjeldlaeren, p. 72.

[4]) O. Torell. Bidrag till Sparagmitetagens Geognosi og Paleontologi. Lunds Univ. Arsskrift, tom IV.

mit dem Sandstein, der dagegen ein unteres Glied der cambrischen Formation darstellt, zusammengeführt.

Den ersten wichtigeren und auf eigene zuverlässige Beobachtungen gestützten Bericht von der schwedischen Sandstein-Ablagerung gab A. E. TÖRNEBOHM[1]) in seiner Abhandlung „Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge". Aus dieser Arbeit geht manche Uebereinstimmung mit unserem Sandsteingebiet in Finland hervor, dessen kurzgefasste Schilderung die folgenden Zeilen beabsichtigen.

Die erste Nachricht von dem Vorkommen des Sandsteins im westlichen Finland gab TILAS[2]) im Jahre 1738. Eine ausführlichere Schilderung von demselben Gegenstand stammt von P. A. GADD[3]) aus dem Jahre 1780. Im Zusammenhang mit dem Sandstein werden von ihm auch verschiedene Schieferarten angeführt, und die Verbreitung der genannten Gesteine in übersichtlicher, aber ziemlich unzuverlässiger Weise angegeben. Aus den Darstellungen GADD's schöpfen dann unter anderen C. G. SANMARK, N. CH. SANDMARK und B. J. GADD am Schlusse des 18 ten Jahrhunderts, ohne etwas auf eigene Beobachtung gestütztes Neues hinzufügen zu können. Ernstlicher fasst dagegen G. J. BERGROTH[4]) im Anfang des 19ten Jahrhunderts seine Aufgabe auf. Er hat den Sandstein von Säkylä und wahrscheinlich auch denselben von Kjulo selber gesehen. Er bemüht sich, die verschiedenen Sandsteinarten nach ihrer Zusammensetzung, Farbe und Consistenz auseinander zu halten, und gibt von denselben eine für seine Zeit und mit Rücksicht auf die ihm zur Verfügung stehenden Mittel beachtenswerthe petrographische Diagnose. Er spricht auch die Vermuthung aus, es käme der Sandstein hier in festem Felsen vor, gibt aber keinen Grund dafür an.

Erst WESTLING[5]) war es vergönnt, auf einer Reise im westlichen Finland 1824 den Sandstein in festem Felsen wahrzunehmen. Seine Schilderung jener Stelle zwischen den Seeen Pyhäjärvi und Kiperjärvi, wo die Beobachtung gemacht wurde, lautet folgendermaassen: „Zwischen dem Kiperjärvi und Pyhäjärvi steht ein Sienitlager an, welches bis 8

---

[1]) TÖRNEBOHM. Bihang till Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. I, No. 12. 1873.

[2]) DANIEL TILAS. Mineralhistoria öfver Björneborgs och Tavastehus Lähnen uti Finland. Manuscr. 1837—38.

[3]) P. A. GADD. Rön om Schiffergångerne i Finland och Talkschiffer i dem Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl., 1780.

[4]) G. J. BERGROTH. Anmärkningar om Säkylä qvarstensbrott. Åbo, 1801.

[5]) E. J. WESTLING. Reiseberichte. Als Manuscript im Archiv des Oberbergamts von Finland.

Faden tief zur Trockenlegung des Kiperjärvi blossgelegt worden ist. Das Lager ist im Innern sehr zerspalten und voll von Ablösungen, in denen ein dunkles, talkartiges, derbes Fossil, Euralit, sowie eine blau-grüne Substanz als Ausfüllungsmasse angetroffen wird. Am östlichen Abhang des Sienitlagers fliesst das Wasser über eine Steinplatte, von deren äusserem Rand dasselbe 1 $^{1}/_{3}$ Ellen herabfällt. Diese Steinplatte ist Sandstein, wahrscheinlich fest anstehend; auf die Erstreckung von einigen Quadratfaden nackt und unbedeckt, zu den Seiten von Dammerde überlagert, auf dem Sienitlager ruhend, etwas nach Westen einfallend, gegen den Pyhäjärvi abgebrochen und fortgeführt."

Westling scheint somit vollkommen überzeugt gewesen zu sein, dass der Sandstein fest ansteht. Beachtenswerth ist zudem noch seine Bemerkung, dass der Sandstein auf dem Diabas ruhe. Diese Mittheilung macht er übrigens auch über das Auftreten des Sandsteins in dem Kirchspiele Lappfjerd.

Trotz dieser ziemlich zuverlässigen und nicht zu verleugnenden Wahrnehmung von Westling sagt indessen Holmberg [1]) bei Besprechung des Sandsteins in Finland in seiner 1858 erschienenen Geognosie, es sei noch nicht endgültig festgestellt, ob derselbe (Sandstein) als fest anstehendes Gestein unter der Diluvialbedeckung vorkomme, oder ob er bloss in losen Blöcken in diese eingemischt sei. Eigenthümlich ist es ferner, dass jener Zweifel über die „Feste Fels-Natur" des westfinnischen Sandsteins noch in unserer Zeit sich aufrecht erhalten hat, trotzdem unter Anderen auch Prof. F. J. Wiik auf Grund eigener Untersuchungeu für die bereits angeführte Auffassung eingetreten ist.

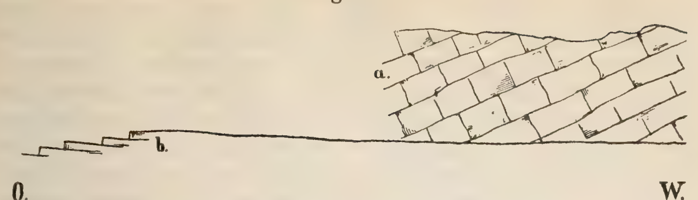
Wiik [2]), der gleich wie Westling seine Untersuchung des Sandsteines am Kiperjärvi angestellt hat, bemerkt zunächst, dass die Bedeckungsverhältnisse in der Zeit zwischen dem Besuche Westling's und dem seinen eine bedeutende Veränderung erlitten haben. Er fand die Sandsteinplatte blos auf einem Umfang von einigen Quadratfuss von Bedeckung frei. Dieselbe bestand aus einigen dünnen Schichten von 2—3 Zoll Mächtigkeit, welche unter ungefähr 5° nach O einfielen. Ein Stück weiter aufwärts findet man den Diabas, in 1 Fuss mächtigen Platten zerklüftet, die dagegen 20° nach gleicher Richtung wie der Sandstein einfallen. Die von Wiik gegebene, nebenstehend in Fig. 1 reproducirte Abbildung des Sandstein-

---

[1]) H. J. Holmberg. Materialer till Finlands Geognosie. Bidrag till Kännedom af Finl. Nat. o. Folk., IV. Heft, p. XVII. Helsingfors, 1858.

[2]) F. J. Wiik. Geognostiska Jakstagelser i Sydvestro Finland. Bidrag till Kännedom af Finl. Nat. o. Folk, II. Heft Helsingfors, 1868.

Figur 1.



Profil des Sandsteinvorkommens von Kiperjärvi
(nach Prof. F. J. Wiik).

vorkommens von Kiperjärvi veranschaulicht näher die Auffassung des betreffenden Autors. Prof. Wiik behauptet nun erstens, dass der Sandstein auf Grund dieses von ihm wiedergegebenen Auftretens als fester Felsen vorkomme; zweitens auf der nämlichen Grundlage, dass der Sandstein nicht, wie Westling annahm, den Diabas überlagere, sondern im Gegentheile denselben unterteufe. Beide Annahmen, so verlockend sie auch sein mögen, beruhen indessen auf einer Voraussetzung, deren thatsächliches Vorhandensein noch nicht bewiesen worden ist. Denn ganz besonders in diesem Falle und auf vorliegendem Terrain, wo verschiedenartige lose Blöcke von Sandstein so massenhaft vorkommen, genügt es nicht, ein mehr oder weniger bedecktes, isolirtes Sandsteinvorkommen zu erblicken, um auf seine Natur als fester Fels schliessen zu können. Der Sandstein muss wenigstens in einer mehr oder weniger ausgedehnten Verbreitung gesehen, oder, was noch beweiskräftiger ist, in unmittelbarem Contacte zu einem anders gearteten, in festem Fels anstehenden Gesteine beobachtet werden.

Als im Jahre 1886 die geologische Landesuntersuchung von Finland jene Gegenden berühren sollte, wo der Sandstein auftritt, war man auf den Ausgang jener Untersuchungen gespannt, welche die endliche Entscheidung, ob der westfinnische Sandstein nur in losen Blöcken vorkomme, oder wirklich in festen Felsen anstehe, zum Ziel haben sollten. Ich wurde mit der Leitung der Recognoscirung und Abfassung des betreffenden Blattes beauftragt, und hatte mir vorgenommen, mit möglichster Sorgfalt alle, auch die kleinsten Andeutungen nach der einen oder anderen Richtung hin auszubeuten und zu enträthseln. Anfangs schien uns die Wahrheit vorenthalten bleiben zu sollen, später gelang es jedoch, der räthselhaften Frage näher zu rücken und ihr die Lösung abzuzwingen. Ich hatte schon einmal den klassisch gewordenen Punkt zwischen dem Kiperjärvi und Pyhäjärvi besucht, ohne dass ich

dort auch nur eine Spur von dem Vorkommen des Sandsteins hätte entdecken können. Ich fragte vergebens die speciell auf dem Sandsteingebiete beschäftigten und mithelfenden Herren Geologen, ob sie keinen erwünschten, diesbezüglichen Aufschluss gefunden hätten. Die Antwort lautete einstimmig verneinend. Kurze Zeit nachher zeigte mir indessen Herr Ingenieur E. Rosengren unter verschiedenen von ihm gesammelten Gesteinsproben ein Stück, das von ihm als Granit bezeichnet worden war, und sofort meine Aufmerksamkeit erweckte. Bei flüchtigem Ansehen konnte man auch wirklich versucht werden, jenes Gestein als einen wenig zersetzten Granit aufzufassen; bei näherer Betrachtung stellte es sich jedoch bald heraus, dass das betreffende Gestein weder Granit, noch eine andere damit verwandte Gesteinsart sein konnte, sondern einfach als ein Stück ungewöhnlich festen Sandsteins zu deuten war. Je mehr ich mich jener Vermuthung überliess, desto mehr wurde ich von ihrer Wahrscheinlichkeit überzeugt. Der gleich darauf vorgenommene Aufbruch nach dem Fundorte des fraglichen Gesteins, und die dort gemachte Beobachtung bestätigten auch völlig meine Vermuthung. Es war Sandstein, der hier vom Diabas durchsetzt auftrat. Nach Auffindung dieses ersten Aufschlusses lehrte die Erfahrung andere solche leichter zu finden. Dieselben sollen unten sämmtlich für sich geschildert werden. Vorher erachte ich aber für nöthig, einen kurzen Ueberblick über die geologische Zusammensetzung des Bodens zu geben, auf dem der Sandstein zur Ablagerung gekommen ist.

Das Terrain, in welchem der Sandstein auftritt, nebst den gen O und W angrenzenden Gebieten kann mit Bezug auf seine geologische Beschaffenheit in drei verschiedene Theile zerlegt werden. Oestlich der in N-S verlaufenden Linie, welche von Kjuloholm über die Dörfer Iso- und Wähä-Säkylä längs dem südöstlichen Strande von Pyhäjärvi gezogen wird, setzt sich der Felsgrund hauptsächlich aus abwechselnden, in O-W streichenden Zonen von Granitgneiss, Glimmer- und Hornblendegneiss zusammen. Die Gneisse führen nicht selten Magneteisen, Ampbibol- und kalkreiche Einlagerungen und werden, gleichwie der Granitgneiss, an verschiedenen Stellen von rothen, mittelkörnigen oder pegmatitischen Graniten durchsetzt. Auf dem zweiten Gebiete westlich der angegebenen Linie ist es in Folge der überliegenden starken Bedeckung nicht möglich, die weitere Fortsetzung jener Gneissbildungen nach W zu verfolgen. Hier tritt nur ein von Diabas durchsetzter Sandstein auf. Aber andererseits hat man auch keinen eigentlichen Grund, eine Fortsetzung der Gneissschichten in der angegebenen Richtung zu vermuthen. Vielmehr ist es wahr-

scheinlich, dass das Rapakivi-Massiv, das dritte Gebiet, welches jetzt seine Abgrenzung gegen O in Pyhäjärvi und in dem nach NNW fliessenden Eurabache findet, sich vormals über das ganze, gegenwärtig von der Sandsteinablagerung eingenommene Gebiet ausgebreitet hat, und erst in der bereits angegebenen N-S-Linie über Kjuloholm und Säkylä seine Grenze gegen die östlich davon liegende Gneissformation gehabt hat. Die durchgreifenden Umänderungen, Schichtenstörungen und Durchdringungen mit granitischem Material, wovon die Gneissformation längs dieser ihrer westlichen Grenze getroffen worden ist, scheint diese Annahme zu bestätigen. Später ist dann eine durch Zerklüftung hervorgerufene mächtige Einsenkung eines ganzen Theils des Rapakivi-Massivs, welche jetzt von der Sandstein-Ablagerung eingenommen wird, eingetreten, und in diesem so entstandenen Bassin ist dann im Laufe der Zeit der Sandstein zur Bildung gekommen. Die Seebecken von Kjuloträsk und Pyhäjärvi, sowie die Niederung des Eurabaches geben den Verlauf jener ehemaligen Senkungslinie an.

Geognosie der Sandstein-Ablagerung.

Der Aufschluss von Murronmäki.

Die schon oben vorläufig angedeutete erste Stelle, wo der Sandstein in festem Felsen anstehend gefunden wurde, befindet sich in dem Kirchspiele Kjulo, zwischen dem Pyhäjärvi- und dem Kjulo-See, auf dem sogen. Murronmäki, circa $1^2/_3$ km nördlich von dem Rittergute Kepola am Kjulo-See [1].

Der Sandsteifelsen am Murronmäki bildet eine auf ca. 20 □ m blossgelegte, von flach liegenden oder seicht einfallenden Schichten aufgebaute, bankförmige Platte, welche an ihrer südlichen Seite eine Quer-Bruchfläche von 1 m Höhe zeigt, an der entgegengesetzten Seite dagegen unter einer Decke von $^1/_2$ m mächtiger Dammerde in Contact mit dem Diabase tritt. Der Sandstein wird an seiner Oberfläche stellenweise von einem 5—10 cm mächtigen Schieferlager bedeckt. Dieser Schiefer wechsellagert übrigens auch in den oberen Theilen des Felsens mit dem Sandstein. In gewissen bestimmten Richtungen ziehen durch den Sandsteinfelsen Zerklüftungsspalten, die am häufigsten vorkommenden verlaufen in N 75° W; eine weniger allgemein auftretende Zerklüftung geht in N 10° W, und eine dritte, noch seltener vorkommende in N 55° W.

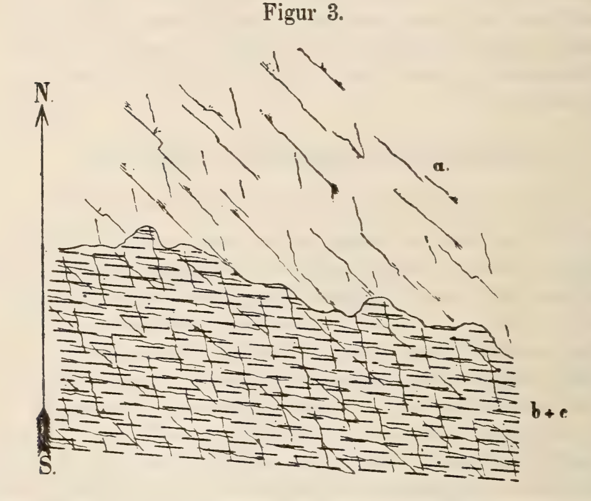
---

[1]) Die Fundstelle ist sowohl dem Besitzer des Rittergutes, Herrn A. v. Järnefelt, als auch den Bewohnern des nahe liegenden Bauerngutes Huhti wohlbekannt.

Figur 2.

Schematisches Profil von dem Sandstein-Vorkommen bei Murronmäki.
a = Diabas; b = Sandstein; c = Schiefer.

Figur 3.



Horizontal-Skizze des Sandstein-Vorkommens bei Murronmäki.
a = Diabas; b = Sandstein; c = Schiefer.

Rings um den Sandsteinfelsen, zumal in seiner östlichen, westlichen und südlichen Fortsetzung findet man auf dem Boden liegende $^1/_2$ — 1 □m im Umfang messende Fragmente und Stücke von völlig gleichartigem Sandstein, wie der im Felsen vorkommende ist. Auch sie sind oft an ihrer Oberfläche von dünnen Schieferlagen bedeckt und verhalten sich in Bezug auf ihre nach den Zerklüftungsspalten zu bestimmende Orientirung vollständig analog mit dem grossen Sandsteinfelsen. Obwohl nun diese lose liegenden Sandsteinstücke eigentlich als Lesesteine zu bezeichnen wären, so spricht doch ihre mit

dem unzweifelhaft festen Sandsteinfelsen stets gleiche Orientirung, sowie der Umstand, dass man immer auf's Neue auf demselben Sandstein in gleich orientirter Lage stösst, wenn man die jedesmal oben liegende Schicht wegschaft, dafür, dass auch diese tiefer liegenden Theile des Sandsteins dem anstehenden Felsen angehören. Durch die Ausstreckung des fest anstehenden Sandsteins zu jenen fragmentären Sandsteinstücken erhält der hiesige Sandstein-Aufschluss eine Gesammtausdehnung von 120 Fuss Länge und 40—50 Fuss Breite.

Unmittelbar nördlich von dem Sandsteinboden erhebt sich zu ca. 15 Fuss Höhe über das Niveau des Sandsteins eine domförmige niedrige Kuppe von Diabas. Der Diabasfelsen zeigt eine vorherrschende Zerklüftung in N 55° W, welche Richtung somit der weniger gewöhnlichen Zerklüftungsrichtung bei dem Sandsteine vollkommen entspricht.

Die vorstehende Fig. 2 und Fig. 3 erläutern näher die geschilderten Verhältnisse am Murronmäki.

Der Aufschluss von Kullankallio.

Etwa 4 km nördlich von Murronmäki, ca. $^3/_4$ km südwestlich von der Bauernhütte Knuutila, an der Landstrasse zwischen Kjulo und der Stadt Björneborg, erhebt sich der schon am Murronmäki beginnende Diabaszug zu einem steileren Kamme, dessen äusserster nördlicher Ausläufer hier Kullan- oder Markeetan-Kallio genannt wird. Der Sandstein tritt hier in der Form eines grossen Bruchstückes in dem Diabase auf. Eine 8 m lange, $1^1/_2$ m breite Partie eines Sandsteinlagers mit eingelagerten dünnen Schieferschmitzen ist in der Weise in dem Diabas eingebettet, dass sie knieförmig gebogen auf dem Kopfe steht. In der Horizontalebene auf der Oberfläche des Berges erhält der Aufschluss durch die Abwechselung von Diabas, Sandstein und Schiefer demnach dasjenige Aussehen, wie es die Fig. 4 auf pag. 778 zeigt. Denkt man sich den Aufschluss in seiner ganzen Breite von einer Verticalebene quer durchschnitten, so würde die davon gemachte Zeichnung ein derartiges Aussehen erhalten, wie in Fig. 5 auf pag. 778 ersichtlich. Die grösste Längenerstreckung der eingeschlossenen Sandsteinpartie fällt mit der Hauptausdehnungs-Richtung, N 10° W, des Diabaszuges zusammen.

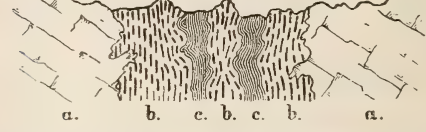
Der in derselben Richtung liegende längere Schenkel des Sandsteinlagers misst 6 m; der andere quer gegen diese verlaufende 2 m in der Länge. Von den verschiedenen, mit dem Schiefer wechsellagernden Sandsteinlagern hat das stärkste eine Mächtigkeit von 70 cm, das darauf folgende eine solche von 35 cm, und das dritte, äusserste, blos eine von 10 cm.

Figur 4.



Horizontal-Skizze des Sandstein-Vorkommens von Kullankallio.
a = Diabas; b = Sandstein; c = Schiefer.

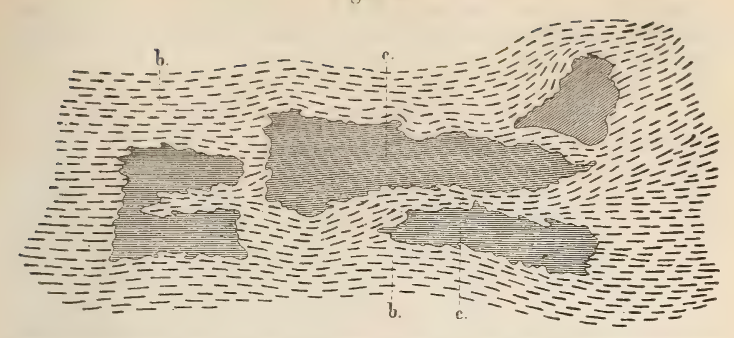
Figur 5.



Profil des Sandstein-Vorkommens bei Kullankallio.
a = Diabas; b = Sandstein; c = Schiefer.

Die Mächtigkeit der Schieferlager variirt zwischen 2 und 6 cm. In Folge des beiderseitigen Druckes, dem der Sandstein und Schiefer bei ihrer Einschliessung in den Diabas ausgesetzt wurden, sind die dünnen Schieferschmitzen namentlich in dem kürzeren Schenkel an mehreren Stellen abgeknickt, und die hierdurch entstandenen Stücke in dem Sandsteinbrei eingeknetet worden. Nebenstehende Fig. 6 veranschaulicht dieses näher.

Figur 6.



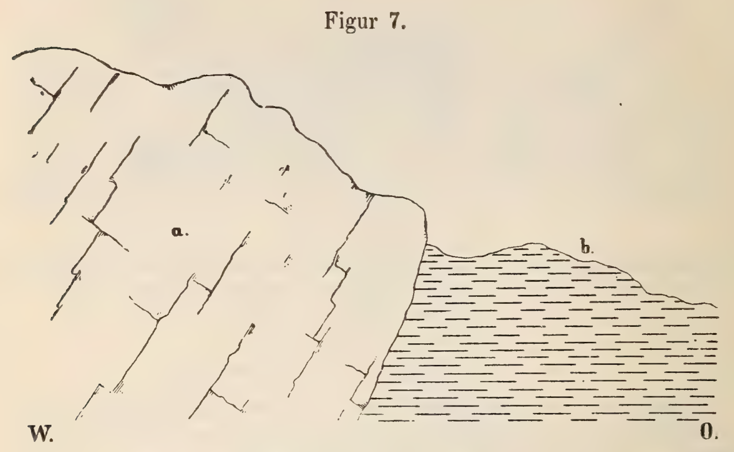
Detailzeichnung von in dem Sandstein eingekneteten Schieferfragmenten im kürzeren Schenkel der im Diabas liegenden Sandsteinscholle.
b = Sandstein; c = Schiefer.

Der Aufschluss von Kiperjärvi.

Nahezu $10^1/_2$ km SO von der Verbindungslinie der bereits geschilderten Aufschlusspunkte befindet sich am nordwestlichen Ufer vom Pyhäjärvi das Sandstein-Vorkommen von Kiperjärvi. Von dem kleinen See ist nun mehr blos der Name übrig. Sein Wasser wurde schon vor mehreren Jahren durch einen langen und stellenweise wohl 15 m tiefen, in den Berg eingesprengten Abflusskanal zum Pyhäjärvi abgeleitet und sein Becken trocken gelegt. Bei meinem ersten Besuch am Kiperjärvi konnte ich, wie schon gesagt, den Sandstein trotz eifrigen Suchens nicht wieder auffinden. Jene Stelle am Ufer des Pyhäjärvi, wo ihn Westling und Wiik früher beobachtet hatten, war vermuthlich im Laufe der Zeit so von Alluvionen bedeckt worden, dass keine Spur von dem Sandstein hier mehr zu sehen war. Ich lenkte deshalb meine Schritte vom Ufer des Pyhäjärvi längs dem Abflusskanal aufwärts und war so, immer mit dem Hammer auf die Kanalwände schlagend, ca. 200 Fuss vorwärts geschritten, als plötzlich an der rechten (östlichen) Wand ein Sandsteinsplitter vor dem Hammer fortsprang. Ich wurde um so freudiger überrascht, da ich bei genauerer Untersuchung fand, dass der Sandstein hier in unmittelbarem, haarscharf zu verfolgendem Contacte mit dem Diabase auftrat. Der Kanal war hier ungefähr 2 m tief und die Grenzlinie zwischen den beiden Felsarten lief vom Sandsteine abwärts, unter 15° Neigung auf den Diabas hin. Der Sandstein zeigte etwas weiter vom Contacte eine von der Horizontalebene wenig abweichende, lagerförmige Absonderung auf, wird aber näher dem Contacte von ganz regellos verlau-

fenden Ablösungsflächen durchsetzt. Der Diabas verhält sich zu dem Sandstein offenbar wie ein durchgreifendes Gestein; Belege für eine bankförmige Ueber- oder Unterlagerung liegen nicht vor.

Figur 7.



Profil des Sandstein-Vorkommens von Kiperjärvi (nach Aufnahmen des Verfassers).
a = Diabas; b = Sandstein.

Das Sandstein-Vorkommen von Säkylä.

Noch ist ein Vorkommen von Sandstein zu erwähnen, bei dem das Anstehen an Ort und Stelle bisher leider noch nicht festgestellt werden konnte, dennoch aber mit grosser Wahrscheinlichkeit und nicht unbegründet anzunehmen ist. Es ist dies das Sandstein-Vorkommen im Kirchspiel Säkylä, auf dem nordöstlichen Ufer des Pyhäjärvi, zu beiden Seiten der Landstrasse von Eura nach Säkylä. Es finden sich hier, von N nach S aufgezählt, folgende Punkte, wo der Sandstein zu sehen ist, und wo er zu Mühlsteinen abgebaut und verhauen wird: Niemenkangare, Kökinniemi, Kotkaniemi, Murronsuontausta, Pitkäsanta und Piikkimäki. Die Art seines bisher beobachteten Auftretens ist in Form von ausgedehnten, sich tief unter die Erde erstreckenden Blockanhäufungen. Die 0,5 m mächtigen und 1,5 m im Durchschnitt messenden Blöcke liegen oft fast horizontal, meist jedoch ein wenig schief geneigt. Ihre Kanten und Ecken sind meist scharf oder in einigen Fällen ein wenig abgewittert. In keinem Falle tragen die Blöcke Spuren von Abschleifung, Runzelung und Ritzung, wie sie so charakteristisch bei den glacialen erratischen Blöcken zu finden

sind. Die Farbe dieses Sandsteins ist hell, mit grünen, gelben und röthlichen Farbennüancen.

Sobald sich der Arbeiter mit einer Eisenstange von der Tauglichkeit und dem genügenden Umfang eines Blockes überzeugt hat, wird er sorgfältig ausgegraben. Ein allgemeiner Glaube der Arbeiter ist, dass der Sandstein in der ihn umgebenden lockeren Erdhülle gebildet werde und allmählich zuwachse. Es wurde mir erzählt, dass genau auf demselben Punkte, wo bereits ein grösserer Block ausgegraben worden ist, wiederum nach 25 Jahren ein anderer ebenso grosser, in der Nähe der Erdoberfläche zu treffen sei. Sollte dieser, wie man mir versicherte, wirklich existirende Umstand in einer von seiner Mutterkluft vor sich gehenden Losspaltung des Sandsteins und Auftreibung der losgespaltenen Stücke durch den alljährlichen Frost seine Erklärung finden können?

Petrographische Zusammensetzung und Beschaffenheit der Sandsteine, der Schiefer und der Diabase.

a. Der rothe, harte Sandstein von Kjulo und Eura.

Schon eine flüchtige Betrachtung genügt, um einzusehen, wie sich das vorliegende, den vier oben beschriebenen Fundorten entstammende Sandsteinmaterial in zwei verschieden charakterisirte Gruppen ordnen lässt. Dasjenige der ersten Gruppe rührt von den drei Punkten Murronmäki, Kullankallio und Kiperjärvi her, und zeichnet sich zunächst durch seine rothe Farbe, seine gleichmässige, granitähnliche Structur und sein auffallend festes Gefüge aus. Die wesentlichen, mit blossem Auge zu erkennenden Gemengtheile dieses Sandsteins sind: rauch-grauer Quarz, fast immer vorherrschend, und ziegelrother Feldspath. Zu ihnen gesellt sich noch ein faseriges, talkartiges Mineral, welches, in dünnen Streifen und Häutchen zwischen den Quarz- und Feldspathkörnern hinziehend, sich vorfindet. Das Fehlen des Glimmers und die Neigung des Quarzes, ab und zu in krystallographisch begrenzten Individuen aufzutreten, sind ferner bemerkenswerthe Eigenschaften des fraglichen Sandsteins in seiner typischen Ausbildung.

Im Präparat unter dem Mikroskop tritt der schon betonte Grundcharakter noch auffallender hervor. Den Hauptantheil an der Zusammensetzung nimmt der Quarz; doch scheint die vorhandene Menge desselben in gewissen Fällen einer Variation unterworfen zu sein. Im Sandsteine von Kiperjärvi ist der Quarz das vorherrschende und das in den grössten Partieen ausgebildete Gemengtheil; in den Proben von Murronmäki und Kullankallio ist jenes zum Theil auch der Fall.

Doch kommen hier öfter Fälle vor, wo der Quarz und Feldspath mehr im Gleichgewicht zu einander zu sein scheinen. In dem Sandstein von Kiperjärvi ist es übrigens nicht ungewöhnlich, ziemlich gut ausgebildete, pyramidale oder sechsseitige Umrisse von Krystallschnitten zu treffen, die an eine terminale Ausbildung von Quarzkörnchen durch Anlagerung von secundärer Kieselsäure denken lassen. Dazu hat man jedoch in vorliegendem Falle nach meiner Auffassung keine Ursache; es scheinen vielmehr die in oben angegebener Art umgrenzten Quarze nur zufälliger Weise besser erhaltene Bruchstücke von Quarzindividuen aus jenem Gestein zu sein, in dem sie ursprünglich zur Ausbildung kamen. Die Mehrzahl der Quarzkörner in diesem Sandstein entbehren jedoch jedweder regelmässigen Umgrenzung und tragen im Gegentheil meist abgerundete Schnitte zur Schau.

Fast alle an der Zusammensetzung der Sandsteine theilnehmenden Quarzkörner sind mit zahllosen, bald wolken-, bald streifenartig aggregirten Gruppen von Flüssigkeits- und Luftporen erfüllt. Die letzteren zeigen mitunter negative, rhomboëdrisch oder hexagonal geformte Krystallumrisse; die ersteren führen oft kleine, bewegliche Libellen, die durch Erwärmung des Präparates zur Platzveränderung gebracht werden können. Ausser obigen Interpositionen gewahrt man noch in dem Quarz dieses Sandsteins jene in granitischem Quarz so oft beobachteten, in buntem Gewirr liegenden dunklen, haarfeinen Nädelchen, die Herr Hawes[1]) (aus welchem Grunde weiss ich nicht) als Fibrolith bezeichnet, welche ich aber auf Grund ihres mitunter recht lebhaften Pleochroismus als Turmalin auffassen möchte. Mit dem Quarz des Rapakivi verglichen, zeigt der Quarz dieses Sandsteins in allen seinen Einzelnheiten eine so auffallende Uebereinstimmung, dass über die Identität beider ein Zweifel kaum mehr obwalten kann. In gleich grossem, und womöglich in noch stärkerem Grade macht sich die Identität des Feldspath-Gemengtheils mit dem entsprechenden Gemengtheile des Rapakivi geltend. Jener Feldspath ist hier fast ohne Ausnahme Orthoklas. Dieselbe röthliche, von rothem Eisenoxyd veranlasste Färbung, welche dem Orthoklas im Rapakivi zukommt, besitzt er auch in dem Sandstein. Auch die fast in allen Orthoklaspartieen des Rapakivi eingewachsenen kleinen Quarzpartieen kehren hier regelmässig wieder. Mit Bezug auf seine Korngrösse steht der Orthoklas dem Quarze nach. Die Feldspathkörner erreichen nie so bedeutende und allseitig scharf begrenzte

---

[1]) Hawes. Mineralogy und Lithology of New Hampshire. Concord. 1878, p. 45.

Dimensionen wie die Quarzindividuen. Vielmehr stellen sie öfters nur Bruchstücke und fragmentäre Theile ehemals grösserer Individuen dar. In allen Fällen macht der Orthoklas dieses Sandsteins den Eindruck von erlittener durchgreifender Detrusion.

Zusammen mit kleinen Quarzkörnern bilden kleine fragmentäre Feldspaththeile an manchen Stellen im Gestein eine mörtelartige, verkittende Ausfüllungsmasse.

Der Orthoklas ist stets in starker Zersetzung begriffen und führt entweder ein rothes, aus Eisenoxyd bestehendes, oder wie in dem Gestein von Murronmäki ein braunes, möglicherweise als Manganoxyduloxyd zu betrachtendes Pigment.

Im Vorhergehenden wurde bei Schilderung des makroskopischen Befundes unseres Sandsteins schon bemerkt, dass zwischen seinen gröberen Gemengtheilen ein faseriges und blätteriges, bald hellgelb, bald grünlich gefärbtes Mineral sich einschmiegt. U. d. M. zeigt nur das blassgrüne, blättrige Mineral einen schwachen Pleochroismus und wenig lebhafte Polarisationsfarben, während das hellgelbe dieser Eigenschaften vollständig entbehrt. Es sind somit zwei verschiedene, sich ungleich verhaltende Substanzen, von denen das grüne mit dem Chlorit gewisse Aehnlichkeit hat, das gelbe dagegen mehr an Talk erinnert.

Um diesbezüglich eine Entscheidung zu erzielen, behandelte ich eine von dem Gestein verfertigte dünne Platte, worin ich vorher auf mikroskopischem Wege das Vorhandensein der beiden fraglichen Minerale constatirt hatte, mit kochender, concentrirter Schwefelsäure. Nach Beendigung der Operation zeigte es sich, dass die grünliche Substanz von der Säure fast vollständig zersetzt worden war, während das gelbliche Mineral kaum eine merkliche Veränderung erlitten hatte. Da diese Beobachtungen gerade für das Verhalten der vermutheten Mineralien gegen Schwefelsäure charakteristisch sind, so dürfte man sie hiernach auch wirklich als solche auffassen können.

Nehmen wir auf Grund der schon betonten Uebereinstimmung gewisser Gemengtheile des Sandsteins und Rapakivis an, dass das Material des ersteren gänzlich oder zum grössten Theile von den Verwitterungsproducten des letzteren herstammt, so ist noch der Verbleib des zwar in untergeordneter Menge im Rapakivi vertretenen dunklen Glimmers und des Oligoklases desselben aufzuklären. Gerade die betreffenden Minerale fallen aber von allen den Rapakivi zusammensetzenden Gemengtheilen am leichtesten einer durch Zersetzung bewirkten Umwandlung anheim. In einem solchen gänzlich umgewandelten Zustande finden wir ihr Material auch, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, in den Sandsteine wieder. Es

ist eine schon längst bekannte Thatsache, dass der Oligoklas, der den Orthoklas im Rapakivi mitunter mantelförmig umgibt, mit grosser Leichtigkeit zersetzt wird, und bei seiner beginnenden Zersetzung eine grüne Farbe annimmt. Diese grüne Färbung des sonst weissen oder farblosen Oligoklases beruht auf einer beginnenden Epidotisirung seiner Substanz. Eine ähnliche Umwandlung beschrieb Blum[1]) bei dem Oligoklase in Grünsteintrachyt von Gyalumare, Ungarn und im Felsitporphyr am Pont de Bar, Brüchethal, Vogesen. Sie wurde übrigens auch von Lemberg[2]) in verschiedenen Graniten des nördlichen Europa nachgewiesen. Der Umwandlungsprocess fängt mit Ausscheidung von Kalk und Kieselsäure an. In Drusenräumen im Rapakivi findet man deshalb oft neben auskrystallisirtem Quarz und Feldspath secundären Kalk als Ausfüllung der Räume zwischen den beiden obigen Mineralien. Ich selber habe einmal ein schön ausgebildetes Kalkspath-Rhomboëder unter solchen Verhältnissen aufgefunden. Der grösste Theil des neugebildeten Kalkcarbonates und der Kieselsäure, sowie ein Theil des gelösten Alkalis werden indessen in Lösung fortgeführt. Ein grosser Theil von dem Thonerdegehalt des Oligoklases wird zum Kaolin verwandt, ein anderer Theil geht in den neu zu bildenden Epidot ein, zu dessen Erzeugung noch Eisenoxyd (möglicherweise aus dem Orthoklas) und Magnesia aufgenommen werden.

Der Umwandlungsverlauf des Oligoklases ist jedoch hiermit noch nicht beendet. Durch eine complicirtere Zersetzung geht der Epidot, wie Rose[3]) gezeigt hat, in Talk über. In dieser Form könnte dann die ursprüngliche Oligoklas-Substanz im Sandstein anzutreffen sein. Die Umwandlung des dunklen Glimmers in Chlorit ist eine so einfache und so oft wahrgenommene Erscheinung auf dem Gebiete der Mineral-Pseudomorphosen, dass ich nicht weiter darüber zu sprechen habe; der Glimmer des Rapakivi findet sich als Chlorit im Sandsteine wieder.

b. Der helle, lockere Sandstein von Säkylä.

Wesentlich verschieden von dem bereits geschilderten rothen, harten Sandstein in den Kirchspielen Kjulo und Eura ist derjenige Sandstein, welcher auf dem nordöstlichen Ufer vom Pyhäjärvi im Kirchspiel Säkylä vorkommt und die Mitte des ganzen Sandsteinbeckens einnimmt. Seine Farbe wechselt

---

[1]) Blum. Pseudomorphosen des Mineralreichs, III, p. 122 und N. Jahrb. f. Mineral. etc., 1862, p. 423.
[2]) Lemberg. Diese Zeitschrift, 1870, Bd. 22, p. 337, 351.
[3]) Ibidem, 1859, Bd. 11, p. 463.

zwischen gelblich weiss, röthlich weiss und grünlich weiss, und diese verschiedenen Töne kommen mitunter in lagerförmiger Vertheilung bei einem und demselben Stücke vor. Der Zusammenhang der einzelnen Gemengtheile ist hier bedeutend lockerer als in dem rothen Sandsteine, und dies ermöglicht die Verarbeitung des Sandsteins mit Vortheil zu Mühlsteinen. Ab und zu finden sich in dem Sandsteine eingelagert kleine, schmitzenähnliche Partieen von feinkörnigem, krystallinischem Kalk, und mit violettem oder röthlichem Schieferthon ausgefüllte linsenförmige Hohlräume.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt uns eine absolut andere Zusammensetzung beim hellen Sandstein, als wir sie von dem rothen kennen. Als wesentliche Gemengtheile finden sich weisser Orthoklas, Oligoklas, Mikroklin, farbloser Quarz, sowie vereinzelte Blätter von dunklem und weissem Glimmer. Accessorisch kommt in isolirten Körnern auch rother Orthoklas sparsam eingestreut vor. Der Gesammteindruck, den man bei einer ersten Untersuchung des Gesteins erhält, deutet mit zwingender Nothwendigkeit auf die Annahme eines anderen Urmateriales für die Herstammung dieses Sandsteins, als es für den rothen in dieser Beziehung nachgewiesen wurde. Der Orthoklas ist nur insofern zersetzt, dass er blos eine milchige Trübung zeigt. Verhältnissmässig frisch und wohlerhalten sind dagegen der Oligoklas und der Mikroklin, der erstere durch seine wiederholt polysynthetische Zwillingsbildung, der letztere durch seine schön ausgeprägte Gitterstructur gut gekennzeichnet. Die klaren und durchsichtigen Quarzkörner sind aber hier nicht in so reichlicher Anzahl mit Flüssigkeits- und Luftporen durchzogen, wie es in dem Quarz des rothen Sandsteins der Fall war. Die sämmtlichen Gemengtheile haben abgerundete Formen. Den Hauptantheil an der Zusammensetzung nehmen Quarz und Feldspath fast in gleichem Maasse ein.

Die oben angegebene Mineralcombination, welche hier vorliegt, leitet den Gedanken unfreiwillig auf eine jener feinkörnigen, weissen Granite, die ziemlich regelmässig an den Contactzonen des Rapakivi auftreten, und entschieden jünger sind als der Rapakivi selbst. Ganz besonders charakteristisch ist die Association von weissem Orthoklas, Oligoklas, Mikroklin, hellem und dunklem Glimmer für einen solchen Granit, der dicht an der Rapakivi-Grenze in Eura und Lappi vorkommt und sich durch seine gleichmässig kleinkörnige Grundmasse mit darin ausgeschiedenen erbsengrossen, aschgrauen oder farblosen Quarzkörnern kennzeichnet.

Darf man eine solche Schlussfolgerung für berechtigt halten, so hätten wir in den eben besprochenen zwei Sandstein-

arten ebenso viele durch Zusammencementirung entstandene Neubildungen von den Detritusproducten zweier verschiedenartiger und verschiedenalteriger Granite.

Die Untersuchung sowohl des einen wie des anderen Sandsteins hat dargethan, dass Quarz und Feldspath die vorherrschenden und wesentlichen Gemengtheile dieses Gesteins sind, wogegen der Glimmer und die übrigen vorhandenen Mineralien nur in untergeordneter Menge ooder gar accessorisch auftreten. Jenes Gestein ist demnach eigentlich kein wahrer Sandstein, sondern könnte mit grösserem Rechte Arkose genannt werden, zumal wenn man nach der Diagnose urtheilt, welche Brongniart [1]) für die letzt angeführte Felsart gibt, und welche wie folgt lautet: „L'arkose est une roche à texture grenue, formée principalement par voie d'aggregation mécanique. Elle est essentiellement composée de gros grains de quarz, hyalin et de grains feldspath, ou laminaire, ou compacte, ou argiloïde: ces deux corps y sont souvent mêlés en quantité à peu près égale, mais plus souvent le quarz est dominant. Elle renferme, comme partie constituant accessoire, du mica, de l'argile Lithomarge et du Kaolin; ces parties y sont toujours en quantité inférieure au quarz hyalin et au feldspath."

Der mit der rothen Sandstein-Arkose wechsellagernde Schiefer hat unmittelbar an dem Sandsteincontacte ein Grauwacken-artiges Aussehen; etwas weiter davon gewinnt er jedoch eine für einen Glimmer führenden Thonschiefer typische Ausbildung. In jenem letzteren Falle besitzt er dünne Schieferung, hat schwarze Farbe und zeigt auf seinen Schieferungsflächen einen schwachen Seidenglanz. In der Gesteinsmasse sind die verschiedenen Gemengtheile mit unbewaffnetem Auge kaum zu unterscheiden. Ebenso wenig war es mir bisher möglich, auch nur eine Spur von fossilen Resten in dem Gestein zu entdecken.

Unter dem Mikroskope zeigt es sich bei Anwendung recht starker Vergrösserung, dass die Gesteinsmasse völlig krystallinisch ist. Die Hauptgemengtheile bestehen aus Quarz und braunem Glimmer, der grösstentheils in eine grüne, Chloritähnliche Substanz umgewandelt ist. Recht häufig kommen, zumal in dem chloritisch umgewandelten Glimmer, kleine Prismen und sonstige Krystallgerippen ähnliche Partieen von einem weingelben Mineral vor, das alle Kennzeichen des Rutils trägt, und kaum anders zu deuten ist. Die noch unzersetzten Theile der Glimmerpartieen treten als dunkle, bräunlich gefärbte Flecken in der Schnittfläche des Präparates hervor.

[1]) Brongniart. Annales des Scienc. Nat., I, VIII, p. 115. De l'arkose.

Auch Apatit in farblosen, dünnen Nadeln kommt ab und zu in dem Schiefer accessorisch vor.

Ein nicht weniger in petrographischer, als in geologischer Beziehung interessantes Gestein ist derjenige Diabas, welcher die Arkosen-Ablagerung an verschiedenen Punkten durchsetzt. Er gehört zu dem Typus Olivindiabas und stellt in frischem Zustande makroskopisch eine schwarz und grau gesprenkelte, mittelkörnige Gesteinsmasse dar. Bei genauerer Untersuchung findet man leicht in derselben eingestreute hellgrüne, die Korngrösse der übrigen Gemengtheile erreichende Körner von Olivin.

Das Gestein fällt im Allgemeinen einer tief gehenden Zersetzung sehr leicht anheim. Das entstandene Zersetzungsproduct hat eine starke, braunrothe Farbe und macht sich durch diese schon von Weitem erkennbar. Mit grosser Vorliebe zerfällt der Diabas bei fortschreitender Zersetzung in grössere und kleinere Stücke von Kugelgestalt; eine entsprechende kugelige Absonderung wird dann und wann auch in frischem Gestein beobachtet.

Einer der besten Aufschlusspunkte für den frischen Olivin-Diabas findet sich in unmittelbarer Nähe des Eisenwerkes Kautua, am nördlichen Ende des Pyhäjärvi im Kirchspiele Eura. Wiik [1]), der auf diesen Punkt zuerst aufmerksam geworden ist, gibt davon folgende Schilderung: „Das Diabasvorkommen bildet einen domförmigen Hügel mit breiter Basis. Der Hügel wird von einer in NNW—SSO gerichteten Schlucht durchsetzt, an deren Boden der Eura-Bach, von Pyhäjärvi kommend, hervorfliesst. Die Felswände fallen zu beiden Seiten des Baches steil gegen ihn ein, sind aber von dem Bache ab, gegen den Aussenrand der Hügelbasis in der Weise zerklüftet, dass die über die Kluft vereinigt gedachten Absonderungsflächen im Grossen eine concentrisch-schalige Absonderung des Diabasberges darstellen.“ Als Gemengtheile des von hier untersuchten Diabases erwiesen sich u. d. M. Plagioklas, Augit, Olivin, brauner Glimmer, Magneteisen und Apatit.

Der Plagioklas tritt in langen, leistenförmigen, polysynthetisch verzwillingten Individuen auf, welche nächst dem Apatit von allen Gemengtheilen die am besten ausgebildeten terminalen Contouren haben. Die leistenförmige Ausbildung ist parallel der Kante P/M, und die Zwillingsverwachsung nach dem Albit-Gesetze erfolgt. Messungen der Auslöschungsschiefen in der Zone P/K gegen die Zwillingsnaht, geben, wie

[1]) F. J. Wiik. Geognostiska iakttagelser under en retsa i Sydwestra Finland. Bidrag till kännedom af Finl. Nat. o. Folk., Heft 11, 1868.

die folgenden Zahlen zeigen, meist hohe Werthe: 16°/26°, 26°/20°, 19,5°/26,5°, 22°/27°, 18°/37°, 27°/31°, 27°/32°.

Die hieraus entstehenden Werthe für die Winkel zwischen den Auslöschungsrichtungen zu beiden Seiten einer Zwillingsnaht, 42°, 46°, 49°, 55°, 58°, 59° deuten, nach den Angaben von M. Levy[1]) zu schliessen, auf einen Kalknatron-Feldspath mit hohem Kalkgehalt.

Gewisse Individuen des Plagioklases sind ungewöhnlich frisch und klar durchsichtig, andere dagegen zeigen eine starke Trübung, welche, von den centralen Partieen ausgehend, sich gegen die Ränder ausbreitet; als mikroskopische Einschlüsse finden sich im Plagioklase blos Apatit-Kryställchen.

In bedeutend geringerer Menge als der Plagioklas ist der Augit vorhanden. Zu dem Plagioklas verhält er sich allotriomorph und scheint die Rolle einer Ausfüllungsmasse der Interstitien zwischen den Feldspathpartieen zu spielen. Wo im Schliff getrennte Augitpartieen scheinbar ohne jedweden Zusammenhang hervortreten, bekunden sie sich doch oft durch ihre gleiche optische Orientirung als zusammengehörige Theile eines und desselben grösseren Individuums. Von Zwillingsverwachsung zeigt sich beim Augit kaum eine Andeutung. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist scharf, eine Theilbarkeit nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) deutlich ausgeprägt. Die Farbe des Augits ist in durchfallendem Lichte nelken-braun bis röthlich gelb. Von einem Pleochroismus kann kaum gesprochen werden.

Als Interpositionen schliesst der Augit Apatit, kleine Glimmerblättchen, sowie massenhaft, erst bei stärkerer Vergrösserung wahrnehmbare, dunkle Erzkörnchen ein.

Ohne Ausnahme sind alle im Schliff vorhandenen Augitpartieen auffallend frisch. Nicht einmal von der dem Diabas-Augite so allgemein vorkommenden Umwandlung in Chlorit ist hier eine Spur zu bemerken. Der dritte noch vorhandene wesentliche Gemengtheil des Diabases, der Olivin, ist auch nur in ganz geringem Grade umgewandelt. Die Hauptmasse seiner gelblich grünen Körner ist frisch, und nur von kleinen Spalten und Rissen, an denen eine beginnende Zersetzung zu erkennen ist, durchzogen. Das grün gefärbte Umwandlungsproduct an den Rändern und Spalten der Olivinkörner scheint theils einer Serpentin-artigen, theils einer chloritischen Substanz anzugehören. Bezüglich der Reihenfolge der Ausscheidung ist der Olivin gegenüber Plagioklas und Augit der frühere.

Eine ganz untergeordnete Rolle in vorliegendem Gestein spielt der braune Glimmer. Theils in kleineren Schuppen

[1]) Michel Levy. De l'emploi du mikroskope polorisant. Ann. des Mines, 1877.

im Augit eingebettet, theils in dünnen Lamellen im Gestein frei liegend, schliesst er sich, zumal im letzteren Falle, gern dem accessorischen Eisenerze an. Dieses letztere Mineral mag zum grössten Theil Ilmenit sein.

Im Grunde stimmte der Charakter aller übrigen Vorkommen des Diabases innerhalb der Arkosen-Ablagerung mit dem des bereits geschilderten typischen Olivindiabas-Vorkommens von Kautua überein. Nur insofern zeigt sich in jener Hinsicht eine Abweichung von dem normalen Verhalten des Diabases, als dieses Gestein regelmässig in der Nähe des Contactes mit dem Sandstein feinkörnig wird, und dabei eine theilweise Umwandlung seiner Gemengtheile erleidet. Dies ist besonders der Fall am Murronmäki und am Kiperjärvi. Am letztgenannten Orte ist der Augit des Diabases grösstentheils in eine grünliche chloritische, der Olivin in eine Serpentinähnliche, von Eisenoxyd roth gefärbte Substanz umgewandelt. Dasselbe findet in fast gleich grossem Grade auch am Murronmäki und am Kullankallio statt. In allen drei Fällen ist ausserdem eine bedeutende Anreicherung des Erzgehaltes bemerkenswerth.

Eine von mir ausgeführte Analyse des Olivin-Diabases von Kautua, wobei die Alkalien nicht bestimmt wurden, ergab als Resultat:

Glühverlust	0,59	pCt.,
Kieselsäure	46,12	„
Thonerde, Eisenoxydul u. -oxyd	36,21	„
Kalk	8,00	„
Talk	5,76	„
	96,60	pCt.

Geologie der Arkosen-Ablagerung.

Fassen wir nun noch die geologischen Verhältnisse der einzelnen Glieder der Arkosen-Ablagerung zusammen, sowie ihre Beziehungen zu dem eruptiven Diabase in's Auge.

Die auf der nordöstlichen Seite der centralen Längenaxe der Arkosen-Ablagerung liegenden Aufschlusspunkte Murronmäki und Kullankallio befinden sich in einer Meereshöhe von 175 bis 180 Fuss. Dasselbe (180 F.) gilt für den einzigen auf der SW-Seite der Längenaxe gelegenen Aufschlusspunkt am Kiperjärvi. In der Erstreckung der centralen Längenaxe am nördlichen Strande von Pyhäjärvi steigt die Meereshöhe dagegen nicht mehr als zu 140 Fuss. Auf den drei erstgenannten Punkten tritt blos rother Sandstein, vom Diabase durchsetzt, auf; in der Mitte des Beckens, wo das Niveau niedriger ist, tritt dagegen nur weisser Sandstein, doch ohne

vom Diabase durchbrochen zu sein, auf. Aus dieser Gestaltung der Terrainverhältnisse muss gefolgert werden, dass die Arkosen-Ablagerung im Grossen einen muldenförmigen Bau hat und eine bechenförmige Einsenkung bildet, dessen Ränder oder Flanken die vom Diabase in die Höhe gerückten Vorkommen des rothen Sandsteins am Murronmäki und Kullankallio einerseits und am Kiperjärvi andererseits, darstellen, und deren Boden von dem hellen Sandstein in Säkylä eingenommen wird. Darf man nun weiter annehmen, dass der rothe Sandstein am Murronmäki und Kullankallio einerseits mit dem entsprechenden und in petrographischer Hinsicht völlig analogen Sandstein am Kiperjärvi andererseits, unter dem hellen Säkylä-Sandstein in ununterbrochener Lagerungs-Verbindung steht, so ergibt sich daraus, dass der rothe, harte Sandstein nebst dem mit ihm wechsellagernden Schiefer eine frühere, ältere Bildung sein muss, als der hellere, über ihm liegende Sandstein von Säkylä.

Diese meine Auffassung findet in der schon oben hervorgehobenen und dargelegten Uebereinstimmung der Gemengtheile der verschiedenen Sandsteine mit gewissen, aus diesem Gebiete bekannten eruptiven Graniten, eine kräftige Unterstützung. Diese Granite sind, wie erwähnt, der rothe, ältere Rapakivi und ein an dessen Grenzen gang- und stockförmig in ihm aufsetzender, jüngerer, feinkörniger, weisser Granit. Das Material des älteren unterliegenden Sandsteins stammt von dem älteren Granit, und dasjenige des überliegenden hellen Sandsteins von dem jüngeren Granit her, und muss in einer successiven Verwitterung und Detritusbildung, ja vielleicht sogar in einer ungleichen zeiträumigen Erscheinungsperiode der nämlichen Granite zusammengeführt sein.

Wie dem auch sein mag, die betonte auffallende Abhängigkeit der Sandsteine und Granite von einander einerseits und die damit zusammenhängende petrographische Uebereinstimmung andererseits kann bei einer Berücksichtigung ihrer gegenseitigen geologischen Verhältnisse nicht ausser Betracht gelassen werden.

Es wäre schliesslich noch eine höchst interessante Aufgabe, den hier geschilderten und bisher erforschten Theil unserer Arkosen-Ablagerung mit Bezug auf ihre Gliederung und auf ihren geologischen Aufbau mit anderen ähnlichen, genauer bekannten und detaillirten erforschten Bildungen zu vergleichen. Der Verwirklichung dieses Wunsches stellen sich jedoch zunächst der vollständige Mangel an Fossilien in unserer Arkosen-Ablagerung, dann auch weiter die bisher noch ungenügende petrographische Kenntniss der Glieder jener cambrischen Ablagerungen, welche mit der vorliegenden am nächsten zu

parallelisiren seien, entgegen. Es ist wohl auf Grund der flüchtigen Angaben, welche KJERULF [1]) von dem petrographischen Charakter des norwegischen Sparagmit, und TÖRNEBOHM [2]) von demjenigen des Dalasandsteins in Schweden macht, anzunehmen, dass unsere Arkosen-Ablagerung gewissen älteren Abtheilungen jener vorsilurischen Bildungen entspricht, aber thatsächlich ist der Beweis noch nicht zu führen.

Ein Fingerzeig für den näheren Platz, welcher dem rothen Sandstein im Verhältniss zu der Ablagerung in Dalarne möglicher Weise zuzutheilen wäre, gibt das geologische Verhalten des Sandsteins zu dem Diabase Nach der vortrefflichen Arbeit von A. E. TÖRNEBOHM [3]) über die wichtigeren Diabas- und Gabbro-Arten Schwedens ist der von ihm sogen. Åsby-Diabas in petrographischer Hinsicht völlig, und in geologischer Hinsicht insofern analog mit unserem Olivindiabase, dass sie beide die aufgeschlossenen, zu unterst liegenden Theile der Sandsteinformation durchsetzen. Der vom Diabase durchsetzte Sandstein ist zwar in Schweden und bei uns von verschiedener Art. Die petrographische Beschaffenheit unseres rothen Sandsteins kennen wir schon. In der untersten Stufe des Dalasandsteins führt TÖRNEBOHM zunächst ein Quarz-Conglomerat an, dann weiter den Mühlstein von Malung und endlich einen feinkörnigen, harten und quarzigen Sandstein von weisser oder röthlicher Farbe, der oft mit dunkleren Zwischenlagern gebändert ist und diagonale Schichtung aufweist. „Das Mühlstein-Gestein, sagt TÖRNEBOHM [4]), ist seinem Aeusseren nach Sparagmit-artig; es besteht aus abgerundeten Quarzkörnern und einem hellen talkartigen Minerale, welches als dünne Häutchen dieselben umschliesst und zusammenhält. Körner von Feldspath fehlen fast ganz.“

Nach demselben Verfasser [5]) findet sich ein mit dem Mühlstein von Malung ganz übereinstimmender Sandstein im östlichen Schweden, in der Provinz Gestrikland, in der Umgebung der Stadt Gefle und des Flusses Gefleå. Seiner Farbe nach ist dieser Sandstein vorwiegend hellroth, bald gelblich, bald mehr roth-braun. Die vorherschende Structurform ist eine gleichartige, mittel- oder grobkörnige, und sein Material besteht aus Quarzkörnern mit eingemengten Feldspathpartieen. Mit Bezug auf seinen dem des finnischen Sandsteins

---

[1]) TH. KJERULF. Udigt over det sydlige Norges Geologie.

[2]) A. E. TÖRNEBOHM. Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge. Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. I, No. 12.

[3]) — — Om Sveriges rigtigaste Diabas- och Gabbroarter.

[4]) — — Hochgebirge, p. 14.

[5]) — — Beskr. till geol. öfversigtskarte öfver mellersta Sveriges bergslag, Blatt No. 2, p. 30. Stockholm 1880.

nahe gelegenen Ablagerungsort ist die auffallende Aehnlichkeit beider Gesteine beachtenswerth. Auch hier wird der Sandstein von Olivin-reichem Diabas durchsetzt oder deckenförmig überlagert. Sowohl der Dala-Sandstein als der Sandstein von Gestrickland, welche beide, gleich wie der finnische Sandstein, fast unmittelbar auf dem Grundgebirge ruhen, werden von Törnebohm[1]) als cambrisch gedeutet. Nebenbei spricht der Autor die Ansicht aus, dass — wenn man, trotz der grossen petrographischen Aehnlichkeit des norwegischen rothen Sparagmits einerseits und des rothen Dala-Sandsteins andererseits — jene Bildungen auch nicht direct mit einander gleichstellen kann, so doch nichts verhindert, wenigstens die unterst liegenden Lager der 2200 bis 3000 Fuss Mächtigkeit erreichenden Ablagerung vom Dala-Sandstein mit dem rothen Sparagmit Norwegens als äquivalent zu betrachten. Es ist hierbei nur nothwendig vorauszusetzen, dass sich unter dem Dala-Sandstein eine ältere Quarzitbildung befunden hat oder noch befindet. Dass ein älterer Quarzit unter dem Dala-Sandstein in jedem Falle wirklich vorhanden ist, beweisen die Quarzitballen, welche so oft in dem Bodenconglomerat des Dala-Sandsteins angetroffen werden. Beiläufig mag hier gleich bemerkt werden, dass Bruchstücke eines ähnlichen, aus abgerundeten Quarzitfragmenten bestehenden Sandstein-Conglomerates auch innerhalb des Gebietes der westfinnischen Arkosen-Ablagerung nicht selten beobachtet werden. — Einem verehrten Collegen, der den norwegischen rothen Sparagmit durch Autopsie kennt, verdanke ich die Mittheilung, dass jenes Gestein mit dem westfinnischen rothen Arkosen-Sandsteine die grösste Uebereinstimmung zeigt. Die nähere Vergleichung des vorliegenden finnischen Cambriums mit skandinavischen und auswärtigen Bildungen gleichen Alters muss künftigen, auf grösseres Terrain ausgedehnten Untersuchungen, die ich in baldiger Zeit zu unternehmen gedenke, vorbehalten bleiben.

---

[1]) A. E. Törnebohm. Om Wemdals-Qvartsiten och öfriga qvarsitiska bildningar i Sveriges sydliga fjelltrakter. Geol. Fören. Förh., Bd. VI, p. 292. Stockholm 1883.

4. Der Quarzporphyr von Heiligenstein und seine Fluidalstructur.

Von Herrn J. G. Bornemann in Eisenach.

Hierzu Tafel XXXII.

Die merkwürdigen Structurerscheinungen des Heiligensteiner Porphyrs, von welchem ich vor einigen Jahren einen Dünnschliff abbildete[1]), haben seitdem zu weiteren Untersuchungen der interessanten Porphyr-Vorkommen der Ruhlaer Gegend geführt. Anscheinend paradoxe Verhältnisse im Auftreten jener Fluidalstructur haben in besonderem Grade die Aufmerksamkeit der Petrographen auf sich gezogen. Zu ihrer Erklärung sind aber neuerdings eigenartige theoretische Betrachtungen aufgestellt worden, welche das Richtige nicht zu treffen scheinen und mir zu nachstehenden Bemerkungen Veranlassung geben.

In einer sehr speciellen Darlegung der Heiligensteiner Porphyr-Vorkommen hat Prof. Weiss[2]) darauf aufmerksam gemacht, dass bei vielen derselben die Richtung der Fluidalstructur nicht parallel mit der Richtung der Längserstreckung der „Porphyrgänge" läuft, sondern quer oder rechtwinklig zu derselben steht. Obgleich Weiss in den in seiner Arbeit niedergelegten Beobachtungen alle Elemente zu einer naturgemässen Erklärung jener sonderbaren Erscheinung vereinigt hat, ist er doch nicht dazu gekommen, eine solche zu geben und scheint selbst an der Natur der Fluidalstructur des Heiligensteiner Porphyrs zweifelhaft geworden zu sein, weil ihm die „Richtung der Parallelstructur möglichst widersprechend der Vorstellung von der Bewegung der Masse bei der Eruption erschienen ist".

Darauf hat Rosenbusch in seiner Mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine, 1886 (p. 411), sich mit diesen Erscheinungen weiter beschäftigt. Er gibt an, dass die Parallelstructur mit den geschwänzten Quar-

---

[1]) Jahrbuch der königl. preuss. geolog. Landesanstalt, 1883, p. 385, t. XXII.

[2]) Diese Zeitschrift, 1884, p. 858.

zen und lang gezogenen Orthoklasen etc. kein fluidales Phaenomen sein könne und bezeichnet sie als „Dynamometamorphische Phaenomene“ und „Endomorphe Contacterscheinungen“, als „Umwandlungen in Structur und Mineralbestand durch Contactwirkungen und durch orogenetische Processe bedingt“. Die Parallelstructur des Quarzporphyrs soll also, wenn ich die Ausführungen von Rosenbusch richtig verstanden habe, nachträglich nach dem Festwerden des Gesteins durch eine spätere Metamorphose entstanden sein!?

Betrachten wir nun den Thatbestand, wie er sich aus der genauen Darstellung von Weiss ergibt, näher, so ersehen wir leicht, dass ein auffallender Parallelismus zwischen den an den einzelnen Porphyrpunkten beobachteten, durch die Lage der geschwänzten Quarze bezeichneten Fluidalrichtungen stattfindet.

Diese Richtung der Quarz-Individuen ist vorherrschend hora $4-4^1/_2$, das ist nahezu die Richtung des Thales in dieser Gegend und die Linie, in welcher man alle diese Porphyrpunkte in geringen Entfernungen von einander im Glimmerschiefer antrifft.

Die Richtung der Fluidalstructur ist überall nahezu horizontal und die Lage der Bänke des die Porphyre einschliessenden Glimmerschiefers weicht ebenfalls wenig von der Horizontalen ab.

In dem an der Strasse nach Ruhla dicht hinter Heiligenstein befindlichen Steinbruch hat man sehr deutliche Aufschlüsse. Weiss hat sie treffend beschrieben; ich gebe hierbei eine photographische Ansicht des Bruches. (Taf. XXXII.)

Man sieht einen grossen Porphyrblock mit deutlichen Apophysen, welche sich nahezu horizontal oder wenig geneigt zwischen die Glimmerschieferbänke hineingedrängt haben. Mehrere horizontale, dünne Porphyrplatten liegen über der dicken Masse und wechseln mit Glimmerschiefer schichtenweise ab. Die Fluidalstructur ist hier parallel mit denjenigen Contactflächen des Glimmerschiefers, welche den Porphyr nach oben und nach unten begrenzen. Der Porphyr bildet lagerförmige Massen innerhalb des Glimmerschiefers, reicht nicht hoch in demselben hinauf und ist sowohl am Ringberg als am Breitenberg noch von mächtigen Schichten desselben überdeckt. Er hat also keine eigentlichen Gänge und die Erdoberfläche erreichende Durchbrüche, sondern Lager und Lakkolithen-artige Massen [1]) gebildet, welche im flüssigen Zustande zwischen die

[1]) Die Skizzen in Neumayr's Erdgeschichte, I, p. 177, fig. c, d lassen sich recht wohl auf die Erscheinungen im Auftreten des Heiligensteiner Porphyrs beziehen.

Schichten des Glimmerschiefers eingedrungen sind, sich hier und da verzweigt haben und darin erstarrt sind. Die Blos-legung der im Grunde des Ruhlaer Thales zu beiden Seiten des sogenannten Erbstromes anstehenden Porphyre ist durch spätere Erosion des Thales bewirkt worden.

Die Streichrichtung der Quarz-Individuen bezeichnet die Richtung, in welcher das Magma sich bewegt hat. Dünne, zwischen Glimmerschiefer eingeschlossene Porphyrplatten, deren Dicke zuweilen auf wenige Centimeter herabsinkt und von denen man Handstücke mit dem beiderseitigen Glimmerschiefer-Contacte schlagen kann, zeigen die Fluidalstructur oder ein gestreckt-flaseriges Gefüge in ausgezeichneter Weise den ursprünglichen Contactflächen parallel geordnet. Bei grösserer Mächtigkeit der Bänke tritt diese Eigenschaft zurück und weicht der gewöhnlichen Porphyrstructur.

Hätte man nur diesen einen hier abgebildeten Porphyrpunkt in Betracht gezogen, so würden keine Zweifel über die Echtheit seiner Fluidalstructur entstanden sein, da hier die Natur der Porphyrmassen als Lager oder Lagergänge mit ihren vorherrschend in horizontaler Richtung in den Glimmerschiefer eindringenden Apophysen unverkennbar ist. Die Zweifel sind durch zahlreiche andere Porphyrpunkte hervorgerufen worden, welche als schmale Massen steil und unter einander parallel im Glimmerschiefer stehen. Sie scheinen denselben quer zu durchsetzen und sind bisher immer als selbstständige Porphyrgänge angesehen worden.

An ihnen beobachtet man überall die scheinber abnorme Richtung der Fluidalstructur.

Der Parallelismus der Quarze zeigt aber, dass diese vermeintlichen Porphyrgänge zusammengehören, dass sie Theile eines ehemals zusammenhängenden und später auseinander gerissenen Porphyrlagers sind, welche durch mannigfaltige Kraftwirkungen in ihre jetzige Lage gebracht wurden. Die Gleichartigkeit des Gesteins aller dieser Trennstücke spricht ebenfalls deutlich für ihren ursprünglichen Zusammenhang. Den scheinbaren Gangwänden, d. h. denjenigen Begrenzungsflächen, welche steil oder senkrecht stehend von NW nach SO streichen, fehlt jede Spur eines Salbandes; sie gleichen vollkommen den ihnen parallelen Absonderungsklüften innerhalb des Porphyrgesteins und sind wahre Bruchflächen, nach welchen das Gestein und mit ihm seine einzelnen Gemengtheile, Feldspathe und geschwänzte Quarze etc. in Folge natürlicher Zerklüftung gespalten oder zerbrochen sind.

Die Localität, an welcher sich die auseinandergezogenen Porphyrmassen befinden, liegt in unmittelbarer Nähe des geo-

logisch complicirtesten Theiles des Thüringer Gebirges, wo grosse, seit den frühesten Perioden vorhandene Verwerfungsspalten einander kreuzen, und wo selbst die Gebilde der jüngeren Flötzformationen in bunter Verwirrung durcheinander geworfen sind. Es kann daher auch nicht auffallen, dass hier auch die durch natürliche Zerklüftung nach gewissen Richtungen gespaltenen Massen eines grossen Porphyrlagers aus einander gerückt und ihre Zwischenräume von dem nachgiebigen Glimmerschiefer ausgefüllt, sowie dass die stellenweise mit Glimmerschiefer wechsellagernden Porphyrbänke und Apophysen zu einem für den Geologen unentwirrbaren Gemenge von Fragmenten der beiden Felsarten verdrückt und verschoben worden sind.

Es ist eine im älteren Schiefergebirge allgemein verbreitete Erscheinung, dass plastische oder weiche, jedem Druck ausweichende Gesteinsmassen die mannichfaltigsten Gestalten annehmen. Unter dem verticalen Druck aufliegender Gebirgsmassen musste der Glimmerschiefer eine Compression und Streckung erleiden. Wenn Schiefer dem Druck nicht seitlich ausweichen können, müssen sie sich falten; im gegebenen Falle war aber durch die nahe Gebirgsgrenze und die Bewegung gestattenden Spalten die nöthige Vorbedingung für eine weite ebene Streckung und Auswalzung der Glimmerschiefermassen gegeben, und es leuchtet ein, dass das in denselben befindliche, durch Zerklüftung gespaltene Porphyrlager durch solche Vorgänge aus einander gerissen und in einzelne von einander entfernte Trennstücke zerlegt werden musste, welche der allgemeinen Bewegung des Glimmerschiefers gefolgt sind.

Durch Experimente lässt sich dieser Vorgang leicht nachahmen, wenn man feste Körper aneinanderliegend in eine plastische Thonmasse einknetet und diese Masse sodann auswalzt. Die festen Körper rücken dabei aus einander und ihre Zwischenräume werden mit Thon ausgefüllt. Form und Structur der festen Körper bleiben dabei ebenso unverändert, wie das Petschaft beim Abdruck eines Siegels, denn nur die weiche plastische Materie erleidet Formänderungen.

Vergleicht man die getrennt stehenden Porphyrmassen mit manchen aus dem Gangbergbau bekannten Verhältnissen, wo erzführende Quarzgänge innerhalb des Schiefergebirges zuweilen in merkwürdiger Weise zerrissen und die einzelnen Theile gegen einander verschoben sind, so erkennt man auch hier eine grosse Analogie der Erscheinungen. Der Parallelismus der Erztrümer und anderer Mineralsubstanzen und die Gleichartigkeit ihrer Vertheilungsweise in den Zonen des Ganges sind für den Bergmann kostbare Kriterien für die Zu-

sammengehörigkeit der einzelnen, oft weit von einander entfernten und mühsam auszurichtenden Trennstücke eines Ganges.

Die Bewegung der Gangmassen im Schiefergebirge folgt den Gesetzen mechanischer Durchwirkungen und nach denselben Regeln sind auch die anscheinend widersinnigen Erscheinungen der Heiligensteiner Porphyre zu erklären, ohne dass es nöthig wäre, dazu eine neue Theorie zu construiren.

---

5. Ueber Elephas trogontherii und Rhinoceros Merckii von Rixdorf bei Berlin.

Von Herrn H. Pohlig in Bonn.

Während der internationalen Geologen - Versammlung zu Berlin im Jahre 1885 hatte ich Gelegenheit, in dem dortigen Universitätsmuseum die beiden Backzähne zu sehen, welche zu der Angabe von *Elephas antiquus* und *Rhinoceros Merckii* aus den Sanden von Rixdorf bei Berlin Veranlassung gegeben haben. Leider hatte ich damals nicht die nöthige Musse, jenen bemerkenswerthen Gegenständen eine mehr als oberflächliche Untersuchung zu Theil werden zu lassen; bezüglich des ersteren Fundes genügte indessen schon eine solche, wie sich nachträglich bestätigt hat — bei meiner langjährigen Vertrautheit in der Bestimmung von Elephantenresten und umfassendsten Erfahrung in dieser Hinsicht — um sofort mit Sicherheit den Irrthum in der Bestimmung erkennen zu lassen. Dem geologischen Interesse angemessen, welches sich an die erwähnten Funde knüpft, erschien mir die gemachte Beobachtung wichtig genug, um dieselbe sogleich in der ersten darauf folgenden Semestersitzung unserer niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn mitzutheilen; mit Vorbehalt fügte ich ein Bedenken an der Richtigkeit der Bestimmung auch des erwähnten Rhinoceros-Molaren ebendaselbst hinzu [1]).

Angeregt durch eine Bemerkung Beyrich's (diese Zeitschr., 1886, p. 462) beschloss ich, jener ersten kurzen Untersuchung der beiden Molaren eine eingehende folgen zu lassen. Da ich vorläufig von Bonn nicht gut abkommen konnte, so hatte Beyrich, die mit dem event. Ergebniss verbundene Lösung einer geologischen, bemerkenswerthen Frage erkennend, auf meine Bitte die grosse Güte, Photographien in natürlicher Grösse von den betreffenden Gegenständen für mich anfertigen zu lassen; ich konnte nunmehr in Musse meine Vergleichungen mit dem reichen, in meinen Mappen aus allen Theilen Europa's angesammelten Material anstellen. Nachträglich wurde es mir dann auch doch noch einmal möglich, durch Prüfung der

---

[1]) Vergl. Verhandl. des naturhistor. Vereins d. Rheinlande, 1885, Sitzungsber., p. 287.

beiden Molaren in Berlin selbst jener Untersuchung den Abschluss zu geben, deren Ergebniss in Nachfolgendem theilweise vorzulegen mir gestattet sein möge.

Die Angabe von *Elephas antiquus* aus den Sanden von Rixdorf bei Berlin gründet sich auf einen einzigen Molaren, dessen erste Hervorhebung und Beschreibung ein Verdienst von Dames ist [1]). — Um das Verständniss von der Nothwendigkeit einer Aenderung jener anfänglichen Bestimmung zu ermöglichen, muss ich hier in grossen Zügen die Thatsachen wiederholen, welche mich zu der Aufstellung einer neuen Form, *Elephas (primigenius) trogontherii*, veranlasst haben und ausführlich, durch zahlreiche Abbilduugen erläutert, in dem noch dieses Frühjahr in den Acten der Leopold.-Carol. Akademie erscheinenden I. Band meiner Travertin-Monographieen niedergelegt sind.

Zuerst in den Plateauschottern von Süssenborn bei Weimar und sonst in Thüringen fand ich mit Molaren des Mammuthes zusammen zahlreiche andere, welche ich weder mit denjenigen der letzteren Art, noch des typischen *Elephas antiquus* der thüringischen Travertine vereinigen konnte; in der Lamellenformel dieser Species sich nähernd und also von dem Mammuth abweichend, zeigten sie indess mit letzterem in der Gestaltung der Schmelzfiguren der Kaufläche und in der allgemeinen, breiten Kronenform die grösste Aehnlichkeit.

Später fand ich dieselbe eigenthümliche Molarenform in anderen deutschen und in den südeuropäischen Sammlungen wieder und erkannte, dass jene eine enge Verkettung zwischen den beiden Arten *Elephas meridionalis* und *E. primigenius* herstellt, indem sie bald der einen, bald der anderen dieser Formen angenähert ist, — während *E. antiquus*, weit ausserhalb der genannten Verwandtschaftslinie, einem ganz anderen Formenkreise angehört. Ich fand ferner, dass jene eigenthümliche Molarenform, neben den typischen des *E. antiquus* und *E. primigenius*, ausschliesslich in dem Unterplistocän und älteren Mittelplistocän vorkommt und für diese Abtheilungen sonach hervorragend charakteristisch ist; ich habe die Bezeichnung „*E. trogontherii*“ für erstere vorgeschlagen, weil das bemerkenswerthe Trogontherium vielfach mit derselben zusammen und ebenfalls ausschliesslich in den eben erwähnten Abtheilungen des Plistocäns sich gefunden hat.

In den Travertinen Thüringens ist diese Molarenform nicht mehr nachzuweisen; neben den so massenhaft in ersteren ausgegrabenen Resten des *E. antiquus* sind äusserst selten, von anderen Elephantenarten, nur Backzähne des Mammuth daselbst noch

[1]) Vergl. Sitz.-Berichte d. Ges. naturf. Freunde. Berlin, 1879, No. 2.

vorgekommen; und diese Reste des *E. antiquus* enthalten keine breitkronige Molarenvarietät der letzteren Art, welche A. Leith Adams[1]) für das Material britischer Herkunft annehmen zu müssen geglaubt hat. Es wurde mir vielmehr in dem weiteren Verlauf meiner Untersuchungen höchst wahrscheinlich, dass die „breitkronige Zahnvarietät" des genannten Autors mit meinem *E. trogontherii* theilweise zusammenfällt. L. Adams hat ein verhältnissmässig sehr beschränktes Material vor sich gehabt; er hat den Werth der Lamellenformel gegenüber demjenigen der allgemeinen Kronenform überschätzt, wie schon Falconer; und er hat augenscheinlich mit Schwierigkeiten in der scharfen Unterscheidung der geologischen Horizonte und Fundpunkte zu kämpfen gehabt, sodass er selbst die Frage nach Aufstellung einer neuen Form hat offen lassen müssen.

Meine Annahme wurde zur Gewissheit, als ich die Bestätigung des Rixdorfer Fundes von *E. trogontherii* durch L. Adams (nach einer Photographie) als *E. antiquus* erfuhr. Nach den bis dahin gemachten Veröffentlichungen war ja also eine Bestimmung als *E. antiquus* gerechtfertigt. Aber ich wiederhole, es ist nunmehr mit den von mir gesammelten, weit umfassenderen Erfahrungen schlechterdings unvereinbar, den betreffenden Zahn zu *E. antiquus* zu stellen.

Es liegt nach alledem freilich sehr nahe, auch an dem Vorkommen des typischen, pliocänen *E. meridionalis* Italiens in dem englischen Forestbed zweifelhaft zu werden; doch wird darüber wiederum nur eine eingehende Untersuchung an Ort und Stelle mir Gewissheit verschaffen können.

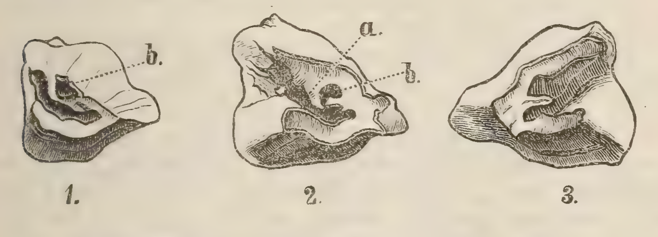
Unter der Bezeichnung „*Elephas trogontherii*" habe ich also alle die altdiluvialen Molarenformen zusammengestellt, welche die ihnen in der allgemeinen Kronengestalt entsprechenden des typischen pliocänen *E. meridionalis* Italiens und des Mammuthes zugleich hinsichtlich der Lamellenformel völlig verketten; und jener übergangsbildenden Rasse gehört auch der besprochene Molar von Rixdorf an, welcher seinerseits, wie die meisten deutschen Funde der Art, dem Mammuth näher, als dem *E. meridionalis* steht. Eine Abbildung und genaue Beschreibung des bemerkenswerthen Exemplares gebe ich in meiner oben erwähnten Monographie, auf welche, auch für die umfassende Begründung des „*E. trogontherii*" überhaupt, nochmals verwiesen sein mag.

Während sonach in Bezug auf den erwähnten Rixdorfer Elephanten-Molaren die eingehendere Untersuchung mir den ersten Eindruck durchaus bestätigt hat, bin ich jedoch durch

[1]) British fossil elephants I. Palaeontograph. soc. London, 1877.

die letztere noch nicht in den Stand gesetzt worden, meiner l. c. ausgesprochenen Vermuthung, dass in dem angeführten Rhinoceros-Zahn von ebenda gleichfalls eine eigenthümliche, altdiluviale Rasse angedeutet sei, einen bestimmteren Nachdruck zu geben; doch mag in Nachfolgendem wegen des hervorragenden Interesses, welches sich auch an diesen Fund knüpft, die besondere Eigenthümlichkeit desselben dargelegt werden, welche jene Vermuthung in mir begründete und eine gewisse engere Beziehung zu *Rh. tichorhinus*, bei oberflächlicher Betrachtung, schon voraussetzen lassen konnte.

Was an dem in Rede stehenden Molaren in der Kronenform an die zuletzt genannte Species erinnern kann und sonst bei keinem der bisher abgebildeten und der zahlreichen sonst mir bekannten entsprechenden Zähne des *Rh. Merckii* vorkommt, ist die Berührung eines zweiten hinteren, stärkeren Ausläufers (a in Fig. 2) der Aussenwand nach der Hauptgrube hin mit dem weiter vorn gelegenen kleineren und die durch diese Berührung erreichte Andeutung einer kleinen, der für *Rh. tichorhinus* charakteristischen, entsprechenden Seitengrube (b).



In diesen Figuren, sämmtlich Kronenansichten in $^1/_3$ der natürlichen Grösse, bezeichnet Fig. 2 den Kronentheil des Rixdorfer Zahnes, Fig. 1 eines entsprechenden unangekauten von *Rh. tichorhinus* (aus Lös bei Gotha, Eigenthum des dortigen Museums) und Fig. 3 eines linken ebensolchen, normalen Zahnes des *Rh. Merckii* aus dem Travertin von Weimar (in dem Universitätsmuseum zu Halle); an diesem Belegstück ist die besprochene kleine Seitengrube des Rixdorfer Molaren nicht vorhanden, obwohl die Krone des letzteren eher noch etwas höher ist; und ebensowenig u. a. an den betreffenden Zähnen des von v. Meyer [1]) abgebildeten Karlsruher Craniums, von denen der linke genau das gleiche Abkauungsstadium, wie das Rixdorfer Exemplar zeigt und mit diesem, gleich mehreren anderen von mir in meiner grossen Monographie abzubildenden

---

[1]) Palaeontographica, XI, 1864, t. XXXVI.

Molaren aus den thüringischen Travertinen, das Vorkommen secundärer Schmelzzitzen auf dem Grunde der Hauptgrube an deren innerem Ausgang theilt.

Sonach ist die erwähnte Eigenthümlichkeit des Rixdorfer Zahnes nicht diejenige eines besonderen Abkauungsstadiums der normalen Form, sondern eine individuelle, wenn nicht diejenige einer selbstständigen, altdiluvialen Rasse, die freilich nur auf mehrere, die gleiche Abweichung zeigende Funde begründet werden könnte; die sonstige Form des Molaren und dessen Grössenverhältnisse zeigen aber eine derartige Uebereinstimmung mit den übrigen Funden von *Rh. Merckii*, dass an eine specifische Abtrennung nicht zu denken ist.

Da nun an einer Herkunft jenes Rixdorfer Zahnes aus dem gleichen geologischen Niveau, aus welchem zahlreiche Reste von *Rh. tichorhinus* in den Berliner Museen stammen, nach Dames nicht zu zweifeln ist, so würde daher dieselbe Lagerstätte, als für die beiden diluvialen Rhinoceros-Arten gemeinsame, durch die vorliegende Untersuchung allerdings nur bestätigt werden.

Betrachten wir nun in Folgendem, wie es mit den drei anderen Angaben des Zusammenvorkommens von *Rh. Merckii* mit *Rh. tichorhinus* beschaffen ist.

Nehring führt (diese Zeitschr., 1880, p. 473) einen einzelnen Fund des *Rh. Merckii* von Westeregeln auf, welchen er 1877 (Zeitschr. f. d. ges. Naturw., Halle, p. 309) noch mit einem Fragezeichen versehen hat. Das letztere tilgte er schon in einer ebenfalls 1877 erschienenen Abhandlung[1]) mit der Begründung, dass „die beiden Rhinoceros-Arten in letzter Zeit häufig zusammen gefunden worden seien", indem er für letzteres auf Giebel's Referat über Brandt's Monographie (Zeitschrift f. d. ges. Naturw. Halle, 1877, p. 509) verweist: liest man aber dieses durch, so findet man gar nichts Einschlägiges, so wenig, wie in der Brandt'schen Monographie!

In letzterer findet man dagegen den Fundpunkt Westeregeln für *Rh. Merckii* durch ein Mandibelfragment und einen Metatarsal des Münchener Museums (wohl aus der Graf Münster'schen Sammlung) belegt. Ohne an der Richtigkeit der Brandt'schen Bestimmung gerade zweifeln zu wollen, muss ich doch mir die Bemerkung erlauben, dass die angegebenen Skeletttheile eben nicht sehr charakteristisch sind, und besonders für einen so entscheidenden Fall, wie der vorliegende ist, als Ausschlag gebend doch nur eine schwache Stütze liefern könnten. Es kommt hinzu, dass diese Reste von einem alten Funde herrühren, der durch die umfassenden neueren

[1]) Archiv für Anthropologie, 1877, Bd. X, p. 396.

Nachgrabungen NEHRING's und WOLLEMANN's, noch auch sonst, in keiner Weise gestützt werden konnte.

Stammt aber auch der betreffende Fund wirklich von Westeregeln, — und nicht etwa von einem der unzweifelhaften braunschweigischen Fundpunkte des *Rh. Merckii*, wie es der von GROTRIAN auf der Breslauer Naturforscher-Versammlung angegebene zwischen Erxheim und Söllingen ist, — so ist immer noch nachzuweisen, dass die beiden Funde auch aus jener von NEHRING etc. ausgebeuteten Lagerstätte des *Rh. tichorhinus* und der Steppenthiere daselbst herrühren.

Würde aber das letztere sich je bestätigen können, — was, wie betont, sehr unsicher erscheint, — so müsste durch einen solchen Fund die ohnedies recht zweifelhafte Zutheilung der von NEHRING l. c. beschriebenen Ablagerungen von Thiede und Westeregeln als Lös ganz fallen gelassen, und müssten diese letzteren vielmehr mit den Rixdorfer Sanden (s. u.) parallelisirt werden. Ich muss allerdings gestehen, dass ich von Anfang an zu einer solchen Alternative geneigt gewesen bin: das Zusammenkommen einer vorwiegend lehmig-sandigen Constitution mit durchgeführter Schichtung und mit Häufigkeit von Süsswasser-Conchylien daselbst (nach NEHRING, l. c., 1877, p. 367) — passt denn doch auf unsere echten Lösablagerungen zu wenig. Auch sah ich in dem Museum von Jena einen Elephanten-Molaren von etwas archäischem Charakter mit der Fundortangabe „Thiede", allerdings gleichfalls von früherer Zeit her, versehen und werde daraufhin das Stück gelegentlich nochmals untersuchen.

Die Angabe des *Rh. Merckii* als zusammenvorkommend mit Resten von *Rh. tichorhinus* in der Ofnet bei Utzmemmingen durch FRAAS (vergl. Anthropol. Corresp.-Bl., 1876, No. 8) gründet sich nach gefälliger Mittheilueg des letzteren nur auf einen Metatarsal, was meiner Ansicht nach entschieden nicht hinreicht; und noch dazu ist FRAAS über die Berechtigung der Abtrennung jener beiden Rhinoceros-Arten specifisch von einander im Zweifel (!).

Wahrscheinlich war ferner das zeitweise Zusammenleben der beiden Arten in gleichen Gegenden durch den neueren, von SCHRENCK [1]) beschriebenen, sibirischen Fund eines Cadaverrestes von *Rh. Merckii* (? vergl. unten) immerhin vielleicht gemacht worden. Indess wissen wir noch heute über die ursprünglichen Lagerstätten der berühmten sibirischen Funde nichts Sicheres; am glaubhaftesten ist die Annahme, dass die Cadaver in Schneelöchern verwehter Schluchten begraben und conservirt worden sind, und wir können gar nicht entscheiden,

[1]) Mém. de l'Académie St. Pétersbourg, 1880.

ob die Oberflächen-Verhältnisse der betreffenden sibirischen Gegenden überhaupt von alt-diluvialer Zeit an bis heute irgendwelche nennenswerthe Veränderung erfahren haben, ob nicht zu den verschiedensten, in unseren Gegenden durch mannichfaltige Diluvial-Ablagerungen vertretenen Zeiten dort immer die gleichen Schneelöcher Thieren der auf einander folgenden Epochen den Untergang bereiteten: diese Annahme würde vielmehr gerade wahrscheinlich durch die unversehrte Erhaltung eines alt- und mittel-diluvialen Thieres, wie des *Rh. Merckii*, welches zur Zeit unserer Lösablagerungen und der Absetzung des dem Lös entsprechenden oberen Geschiebelehmes, in unseren Breiten wenigstens, offenbar nicht mehr lebte. Vor Allem scheint es mir aber, nach einer eingehenden Prüfung der angeführten Abhandlung, dringend geboten, darauf aufmerksam zu machen, dass die Bestimmung des betreffenden sibirischen Restes als *Rh. Merckii* durch Schrenck durchaus nicht so sicher begründet zu sein scheint, wie letzterer dieselbe hinstellt: die genaue Untersuchung der in vorliegendem Fall entscheidenden Merkmale, der Nasenscheidewand und der oberen Zahnreihen, ist augenscheinlich an dem Object unmöglich, ohne etwaige Verletzung desselben, der genannte Autor lässt denn auch diese Hauptpunkte l. c. ganz unberührt; über die allgemeine Form des Schädels aber, welche anscheinend an den ibidem abgebildeten Köpfen des Wilui- und des Jana-Rhinoceros wesentlich differirt und auch den eigentlichen Anstoss zu der Bestimmung des letzteren als *Rh. Merckii* gegeben hat, kann man sich in diesem Falle sehr leicht täuschen, da die Vollständigkeit der Erhaltung mit Haut und Haaren etc. an beiden Köpfen eine sehr verschiedene ist wie auch der Erhaltungszustand sonst. Dass bis zu gewissen Grenzen die Schädelform bei *Rh. tichorhinus* mannichfach variirt hat, betont auch Schrenck; und es ist mir wahrscheinlich, dass an beiden sibirischen Köpfen das zweite Horn erheblich an Länge hinter dem vorderen, nasalen, zurückgestanden habe, dass dagegen *Rh. Merckii* in dieser Hinsicht mehr dem recenten, afrikanischen Keitloa ähnlich gewesen sei.

In einer Hinsicht mögen jene sibirischen Cadaver durch ihre unversehrte Erhaltung geradezu beweisend sein: insofern nämlich deshalb an eine Vergletscherung der betreffenden Gegenden an der Lena, Jana und dem Wilui seit dem Untergang der Thiere kaum gedacht werden kann. Die gewaltigen Zähne und Knochen des *Elephas meridionalis* aus dem Pliocän von Leffe bei Bergamo sind durch die Last der diluvialen Vergletscherung in ähnlicher Weise gequetscht, wie die starken Stämme der alpinen, mittel-

plistocänen „Schieferkohlen" von Sonthofen etc.; wie hätten sich sonach gar Schädel unter einer solchen Eisbedeckung unversehrt erhalten können, wie diejenigen der sibirischen, diluvialen Thiercadaver sind!

Schon der Fund von *Rh. Merckii* würde darauf hinweisen, dass es die durch ein milderes Durchschnittsklima, als das heutige nordische ist, ausgezeichnete mittel-diluviale Epoche gewesen sei, während welcher den grossen Pachydermen die Existenzbedingungen in den heute sibirischen Gegenden bis hin zu dem 70° nördl. Br. gewährt waren; denn wenn nunmehr auch das zeitweise örtliche Zusammenleben der beiden diluvialen Rhinoceros-Arten nachgewiesen erscheint, so bleiben doch immer noch die Reste einer jeden derselben für sich ausgezeichnete Leitfossilien verschiedener Diluvialstufen; nach wie vor muss *Rh. Merckii* als eine Art gelten, welche vorzugsweise in gemässigteren Klimaten sich wohl fühlte, sonach bei uns in den zwei oberen Abtheilungen des Mittelplistocäns (s. u.) allein von den beiden Arten vorkommt und ihr erstes Auftreten bis in die Zeiten des Jungpliocäns zurückdatirt, auch mit ihrem Verbreitungsgebiet weiter nach Süden reichte als *Rh. tichorhinus,* welches während der Ablagerungszeit der Rixdorfer Sande in unseren Gegenden zum ersten Mal erscheint und, umgekehrt, nördlich von den Alpen die andere Species überlebt hat, sodass es in dem echten Lös (s. oben) bei uns als einzige Nashorn-Art erhalten ist. Diese scheint die Alpen nicht, gleich dem Mammuth, überschritten zu haben: es ist auch mir trotz eifrigen Nachsuchens in den italienischen Sammlungen nicht gelungen, daselbst Reste des *Rh. tichorhinus* von italienischen Fundpunkten neben den so massenhaften dortigen der anderen Species nachzuweisen.

Aus der oben niedergelegten Untersuchung ergibt sich ferner eine neue Folgerung über die Einordnung der Rixdorfer Sande in das geologische System. In meinen „vorläufigen Mittheilungen über das Plistocän" [1], in welchen ich einige der meiner erwähnten grösseren Monographie abgewonnenen Ergebnisse geologischer Art vorausgeschickt habe, ist bereits für Thüringen eine Zweitheilung meiner „Trogontherien-Stufe" oder des unteren Mittelplistocäns durchgeführt, von welchen beiden Abtheilungen ich damals jedoch nur die obere mit ausserthüringischen Vorkommen, wie Mosbach bei Wiesbaden. Clacton, Oreston etc. zu parallelisiren vermochte. Durch die genauere Betrachtung der Rixdorfer Fauna sehe ich nunmehr jene Zweitheilung auch

[1] Zeitschr. f. Naturwissensch., Halle, 1885, und Niederrhein. Gesellsch., Bonn, 1884.

ausserhalb Thüringens in exacter Weise zoologisch gerechtfertigt; denn es ist absolut unmöglich, die Rixdorfer Thiergesellschaft, in welcher *Rhinoceros Merckii* mit *Ovibos* und *Rh. tichorhinus* zusammenlebte, als gleichaltrig zu betrachten etwa mit der Mosbacher, in welcher die erstere Species mit *Hippopotamus, Elephas antiquus* und *Trogontherium* vereinigt war, — und noch weniger mit derjenigen der thüringischen Travertine, welcher zwar das *Rhinoceros Merckii* mit beiden vorher genannten Stufen, *E. antiquus* aber nur mit der Mosbacher gemeinschaftlich ist, und welcher *E. trogontherii* und die Trogontherien, sowie das *Hippopotamus* der letzteren, und *E. trogontherii* ebenfalls sowie, gleich den Mosbacher Sanden, das tichorhine Nashorn und der *Ovibos* aus der Rixdorfer Stufe fehlen. Dazu kommen dann die wichtigen Unterschiede der conchyliologischen Verhältnisse. Wir erhalten sonach folgende Gliederung des Mittelplistocäns:

<table>
<tr><td colspan="3">III. Mammuth-Stufe (Lös, Caverneneluvium zumeist, oberer Geschiebelehm, Thalschotter), unteres Oberplistocän.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II. Stufe des Rhinoceros Merckii typus, Mittelplistocän.</td><td>2. Antiquus-Stufe der Travertine Thüringens etc. Rhinoc. Merckii häufig, Mammuth sehr selten, Elephas antiquus ganz überwiegend. Oberes Mittelplistocän.</td><td></td></tr>
<tr><td>1. Trogontherien-Stufe der älteren fluviatilen Sande und Schotter mit Elephas trogontherii. Unteres Mittelplistocän.</td><td>B. Mosbacher Stufe, tiefere Terrassenschotter. Hippopotamus. Trogontherium. E. antiquus.

A. Rixdorfer Stufe, höhere Terrassen- und Plateauschotter Mitteldeutschlands. Ovibos. Rhinoceros tichorhinus. Mammuth häufiger, Rh. Merckii sehr selten.</td></tr>
<tr><td colspan="3">I. Hauptglacial-Stufe, ältere Geschiebelehme. Unterplistocän.</td></tr>
</table>

Aus höheren Terrassenschottern scheint auch der Jenenser *Ovibos*-Rest zu stammen, während die meisten übrigen Funde der Art in Lös gemacht worden sind. — Ich habe noch einige Worte der Begründung hinzuzufügen, warum die Rixdorfer Sande an der von mir angegebenen Stelle eingeordnet werden müssen. Eine Einordnung derselben zwischen die Mosbacher Trogontherien- und die thüringische *Antiquus*-Stufe kann nicht in Betracht kommen, diese beiden letzteren Ablagerungsarten sind zoologisch eng verkettet; andererseits sind aber auch die

thüringischen und Cannstatter älteren Travertine so eng mit dem überlagernden Lös verkettet, welcher dem oberen Geschiebelehm äquivalent ist, — und zwar jene mehr zoologisch, diese besonders rein geologisch, — dass auch da eine Einordnung der Rixdorfer Sande unthunlich ist, ganz abgesehen von dem Gehalt der letzteren an *Elephas trogontherii*, welcher weder in den Travertinen, noch in dem Lös sich mehr vorfindet [1]).

Ob das ostenglische „Forestbed" und dessen Aequivalente bereits als plistocän zu rechnen sind, oder ob man etwa einen bereits jungpliocänen Vorläufer der grossen Eiszeit anzunehmen habe, das wird meines Erachtens von dem Erfolg der schon oben als nöthig bezeichneten Untersuchung abhängig zu machen sein, ob in jenen Schichten thatsächlich der typische *Elephas meridionalis* des italienischen Pliocäns gefunden worden ist, wie L. Adams glaubt nachgewiesen zu haben, oder ob man es in diesen Resten nur mit älteren Uebergangsformen zwischen jener Species und dem Mammuth zu thun hat, welche dann der Form *E. (meridionalis) trogontherii* zugehören würden.

---

[1]) Die betreffende interglaciale Periode ist sonach eine sehr langdauernde, die Ablagerung des Rixdorfer Sandes von derjenigen des überlagernden Geschiebelehmes durch einen grösseren Zeitraum getrennt gewesen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr E. Kayser an Herrn E. Beyrich.

Ueber eine Bereisung des Hohen Venn.

Marburg, im November 1887.

Erlauben Sie mir, Ihnen Einiges über die Ergebnisse einer kleinen Reise in's Hohe Venn mitzutheilen, die ich nach Schluss der Bonner Geologen-Versammlung unternahm, um die Eindrücke, die ich vor 18 Jahren von dem tiefsten Gliede des dortigen Unterdevon, dem Gédinnien Dumont's, sowie von den die Unterlage desselben bildenden cambrischen Schichten erhalten hatte, wieder aufzufrischen. Von grossem Vortheil war es für mich, dass ich diese Reise in Gemeinschaft meines in jener Gegend wohl bewanderten Collegen Holzapfel machen konnte, namentlich aber, dass sich uns für den Anfang unserer Tour der beste Kenner der ganzen Ardennengegend, Professor Gosselet aus Lille, angeschlossen hatte.

Wir begannen unsere Wanderung in Call, gingen von da zunächst nach Sötenich und dann über Schleiden nach Lammersdorf, welches letztere, seit ein paar Jahren bei den Geologen so berühmt gewordene Dorf — bekanntlich wurden dort beim Bau der Vennbahn die ersten (gangförmigen) Vorkommen von Granit im rheinischen Schiefergebirge entdeckt — bereits auf der Höhe des Venn auf cambrischen Schichten liegt. Wir durchquerten auf diesem Wege die ganze Schichtenfolge vom Eifler Kalk bis zum Cambrium. Die am Nordrande der Sötenicher Mulde zunächst unter dem Kalk auftretenden Grauwackenschiefer und Sandsteine der Oberen Coblenzstufe, in denen wir unweit Rinne auch Versteinerungen fanden, sind verhältnissmässig wenig mächtig. Schon der von Frohnrath nach der Schleidener Chaussee verlaufende Rücken besteht aus unreinen, grauen, quarzitischen Gesteinen, die man für ein Aequivalent des oberen Theils des Coblenzquarzits der Lahn- und Moselgegend halten darf. Unter denselben

folgen in typischer Ausbildung die rothen Vichter Schichten. Sie reichen bis etwas jenseits Broich (südlich Schleiden), wo sich festere, dunkle Schiefer und Grauwacken einstellen, die nach GOSSELET's Bemerkung ganz den Charakter des DUMONT'schen Ahrien besitzen und wohl die Untere Coblenzstufe vertreten. Letztere 'Altersstellung wird dadurch sehr wahrscheinlich, dass die im Liegenden dieser Gesteine, etwa in der Gegend von Herhahn beginnenden und volle 6 Kilom. weit, bis Witzerath unweit Lommersdorf anhaltenden Schiefer durchaus die Beschaffenheit des Hunsrückschiefers haben. Es war für mich eine der überraschendsten, auf meiner Vennreise gemachten Wahrnehmungen, hier, in der Nähe des Nordrandes des rheinischen Schiefergebirges, eine Schichtenfolge wiederzufinden, die mich in jeder Beziehung so sehr an die mir so wohlbekannten Hunsrückschiefer des Taunus und Hunsrück's erinnerte — deshalb so überraschend, weil die typischen Hunsrückschiefer nach Norden nicht über den Westerwald und den Laacher See hinausreichen, vielmehr im ganzen Siegen'schen, der Ahrgegend und östlichen Eifel durch Ablagerungen von sehr abweichender Beschaffenheit, nämlich die Siegener Grauwacke vertreten werden. Freilich steht dieses Wiedererscheinen der Hunsrückschiefer am Venn mit ihrem Auftreten in typischer Ausbildung auch weiter westlich, in der Maasgegend — dort sind bei Alle sogar die Bundenbacher Asterien wiedergefunden worden — durchaus im Einklang. Taunusquarzit haben wir bei der weiteren Verfolgung unseres Profils nicht beobachtet; vielmehr treten schon am Nordende von Witzerath die rothen phyllitischen Schiefer des Gédinnien auf. Auch in der Gegend von Montjoie scheint zwischen Hunsrückschiefer und Gédinnien kein anderes Schichtenglied entwickelt zu sein; wohl aber trafen wir ein solches, und zwar Taunusquarzit, weiter südlich, in der Gegend von Bütgenbach an. Dorf und Station Bütgenbach liegen noch auf Hunsrückschiefer; allein schon bei Bell Air beginnt der genannte Quarzit, der hier in einer Reihe kleiner Steinbrüche aufgeschlossen, nach Westen bis Weismes anhält, woselbst das Gédinnien beginnt. Es ergibt sich aus diesen Mittheilungen, dass auf der Südseite des Hohen Venn zwischen Eifelkalk und Gédinnien eine ganz ähnliche Aufeinanderfolge von Schichten — Taunusquarzit, Hunsrückschiefer, Unter-Coblenzstufe, Coblenzquarzit sammt den ihn ganz oder theilweise vertretenden Vichter Schichten und endlich Ober-Coblenzstufe — entwickelt ist, wie im Süden des Schiefergebirges.

Das Gédinnien habe ich ausser bei Lammersdorf besonders in der Umgebung von Weismes studiert, wo namentlich

in dem nach Malmédy führenden Thale die Schichten dieses tiefsten Gliedes des Ardenner Unterdevon gut entblösst sind. Es sind besoders zweierlei Gesteine, welche die Gédinne-Stufe zusammensetzen: rothe und grüne phyllitische Schiefer (schistes bigarrés) und quarzreiche, in Quarzit übergehende Arcosen (Arcose de Weismes). Gewisse mit diesen Gesteinen zusammen vorkommende glimmerreiche Quarzitschiefer erinnerten mich sehr an die an der Basis des Taunusquarzits im Hunsrück wie im Taunus auftretenden sogen. Hermeskeil-Schichten. Es wäre sehr wohl möglich, dass diese letzteren in der That ein Aequivalent der Gédinne-Schichten darstellen; aber auch in noch tieferem Niveau, nämlich in den Taunusphylliten C. Koch's, ist bei Asmannshausen, Burg Rheinstein etc. eine Folge von Gesteinen entwickelt, die mich so lebhaft an diejenige der Gegend von Weismes erinnerte, dass ich den Gedanken, es könne vielleicht auch ein Theil der Taunusphyllite noch zum Gédinnien gehören, nicht zurückzuweisen vermochte.

Versteinerungen sind in den Gédinne-Schichten überall sehr selten. Man kennt solche bis jetzt nur von Mondrepuits (westlich der Maas, auf französischem Gebiet) und von Gedoumont unweit Malmédy, von welchem letzteren Punkte de Koninck vor mehreren Jahren eine kleine, von Dewalque gesammelte Fauna beschrieben hat. Unter dieser Umständen war es für uns sehr erfreulich, bei Arimont, auf der Südseite des von Weismes nach Malmédy führenden Thales, etwa $^1/_2$ Stunde südlich Gedoumont, einen neuen Versteinerungs-Fundpunkt aufzufinden. Derselbe liegt, ebenso wie der von Dewalque ausgebeutete, in der Zone der Arcosen, aber — wie es scheint — nicht in der Streichlinie desselben. Am häufigsten ist eine ziemlich grosse, stark querverlängerte *Chonetes*-Art — wie es scheint nicht die von de Koninck von Gedoumont beschriebene *Omaliana* —, kleine Einzelkelche von *Cyathophyllum*- und *Cystiphyllum*-Arten — eine für so quarzreiche Gesteine auffällige Erscheinung —, sowie ein kaum auf eine andere Form als *Rensselaeria strigiceps* zu beziehendes Brachiopod — was um so interessanter ist, als diese Art, die eines der wichtigsten Bindeglieder der Gédinne-Fauna mit den höheren Unterdevonfaunen darstellen würde, von de Koninck nicht genannt wird. Auch im Uebrigen zeigen die von uns gesammelten Versteinerungen keine grosse Uebereinstimmung mit denen von Gedoumont.

In der Gegend von Malmédy, sowie bei Stavelot und Spa hatte ich weiter auch Gelegenheit das Cambrium zu sehen, welches hier im oberen Niveau aus dunklen phyllitischen Schiefern (Salmien, Dumont), im unteren besonders aus schwarzem

Quarzit, der sogen. Vennwacke (Révinien, Dum.) zusammengesetzt wird. Sehr auffällig ist die namentlich längs der Eisenbahn östlich von Malmédy gut zu beobachtende, ungemein starke, die der devonischen Schichten noch weit übertreffende und dadurch auf ein höheres Alter hinweisende Stauchung und Fältelung der cambrischen Schiefer. Versteinerungen konnten in derartigen Gesteinen nur ganz ausnahmsweise erhalten bleiben. Um so interessanter war es für uns, am oberen Ausgange von Spa die schwarzen Schiefer des Salmien ganz erfüllt mit *Dictyonema (sociale?)* zu finden, ganz wie dies kürzlich von Malaise beschrieben worden ist.

Den Schluss meiner Reise bildete eine mit Prof. Holzapfel von Aachen aus in's Vichtbachthal unternommene Tour. Hier, am Nordabhange des Venn, ist die Schichtenfolge vom Cambrium zum Mitteldevon im wesentlichen die gleiche wie auf dem Südabhange: auch hier sind trotz der im Allgemeinen recht dürftigen Aufschlüsse Gédinnien, Taunusquarzit, Untercoblenz- und Vichter Schichten wohl erkennbar; die auf der Südseite des Venn so mächtig entwickelten Hunsrückschiefer dagegen scheinen hier ebenso wenig vorhanden zu sein, wie eine deutliche Vertretung der Ober-Coblenzschichten und der *Calceola*-Stufe — vielleicht nur in Folge grosser streichender Verwerfungen.

---

2. Herr H. Pohlig an Herrn C. A. Tenne.

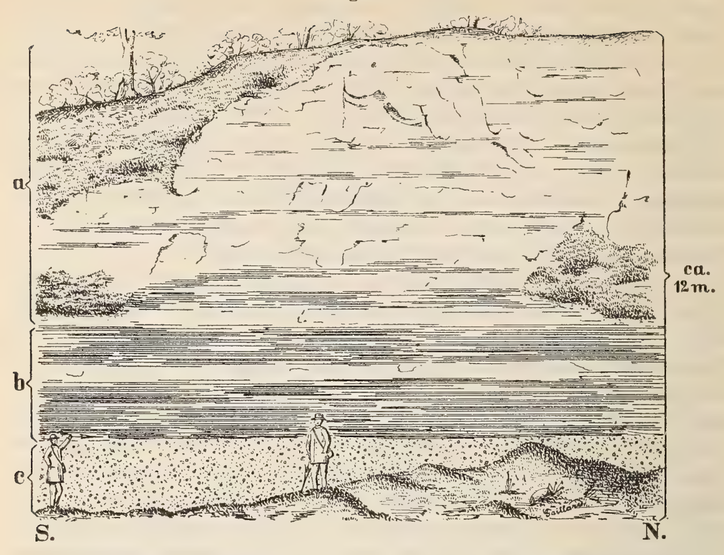
Ueber einige geologische Aufschlüsse bei Bonn.

Bonn, im December 1887.

Bei Gelegenheit der Geologen-Versammlung zu Bonn im Herbst 1887 hatte ich in Gemeinschaft mit einem meiner Zuhörer, Herrn stud. Schulte aus Berlin, photographische Aufnahmen bemerkenswerther, theilweise geologisch wichtiger Punkte in der Umgegend von Bonn gemacht, zunächst zum Zweck der Vertheilung an Theilnehmer jener Versammlung. Zu einigen jener Bilder möchte ich an dieser Stelle erläuternde Bemerkungen machen, um hie und da gestellte Fragen zu beantworten und etwaige Zweifel zu zerstreuen.

Das in Figur 1 wiedergegebene Bild stellt die mächtige Wand sehr deutlich und vielfach horizontal geschichteten Löses dar, welche an der Eisenbahnlinie dicht unterhalb von Rolandswerth bei Bonn sich befindet und von mir früher ein-

Figur 1.



Geschichteter Lös auf altem Flusskies an dem Fusse des vulcanischen Rodderberges zu Rolandswerth bei Bonn:

a. Terrassenkies in bedeutender Mächtigkeit;
b. 2 dunkle Thonbänke, meist aus Asche und Schlackenstückchen gebildet, durch ein helles Lösband getrennt, ca. 2 m.
c. Typischer Lös mit *Pupa muscorum* etc. und horizontalen Zügen vulcanischen Materiales, ca. 8 m.

(Gleich den übrigen Figuren vom Verfasser genau nach der Photographie gezeichnet)

gehend beschrieben worden ist [1]). In dieser Beschreibung ist vielleicht die Widerlegung der Annahme etwas zu kurz ausgefallen (l. c., p. 241, Note), als ob die horizontalen Schnüre vulcanischen, von dem dortigen Rodderberg selbst stammenden Materiales direct während der Eruption in jenen Lös gelangt seien, was die Fortdauer der Thätigkeit des Rodderbergkraters noch während der Lösablagerungszeit voraussetzen müsste. Diese Annahme ist, wie ich l. c. angeführt habe, von dem Standpunkt der fluviatilen Löstheorie aus unmöglich, weil der Kraterboden selbst von einer mächtigen Lösschicht bedeckt ist, nach v. Dechen [2]), die vulcanische Thätigkeit des

[1]) Vergl. Sitzungs-Ber. der niederrhein. Gesellsch., in Verhandl. d. naturh. Vereins d. Rheinl. Bonn, 1883, p. 240 ff.

[2]) Geognostischer Führer in das Siebengebirge, 1861, p. 401.

Kraters während der Lösablagerungszeit also nothwendig bereits beendet gewesen sein muss. Es liegt nicht der geringste Grund vor, die Richtigkeit der Angabe v. Dechen's, dieses erfahrenen Beobachters und besten Kenners des rheinischen Lös irgend zu bezweifeln; die angegebene Thatsache ist vielmehr a priori wahrscheinlich (da anderwärts Lösablagerungen noch höher hinanreichen, als das Niveau des Rodderbergkraters liegt) und wird noch gestützt durch die Beobachtung, dass die dargestellte Lösterrasse an dem Fusse des Berges in ihrer weiter nördlichen, in dem Thale mehr zurückliegenden Erstreckung nicht in derselben Weise die erwähnten horizontalen Einlagerungen vulcanischen Materiales enthält, wie der abgebildete Aufschluss; bereits die in unmittelbarer Nachbarschaft nördlich aufgeschlossene Löswand besitzt die oberen Schuttlagen nicht mehr, und die noch weiter nach Norden angrenzenden Wände haben überhaupt keine derartigen horizontalen Züge. Dieses Fehlen wäre bei der einzig möglichen Annahme fluviatiler Entstehung des Lös unerklärlich, wenn das vulcanische Material direct während der Eruption in den Lös gelangt wäre; es wäre dann nicht einzusehen, warum an dem einen Punkt so zahlreiche Schichten von kleinen Schlackenbröckchen übereinander liegen, während an anderen, durchaus nicht weiter von dem Eruptionscentrum entfernten Stellen der Lös in gleichen Niveaus ganz frei ist von solchen horizontalen Schlackenzügen. Wohl aber wird dieses beschränkte Auftreten der letzteren in dem dortigen Lös erklärlich durch die Annahme fluviatilen Einschwemmens derselben, da der abgebildete Punkt in das Fluthbett pfeilerförmig vorsprang, gerade und nur an diesem Punkte also die Fluth noch Kraft genug hatte, die leichten Schlackenstückchen des Ufers nach dem jeweiligen Stande des Wassers mit fortzureissen und bis zu einiger Entfernung unterhalb über den Hochfluthschlamm auszustreuen.

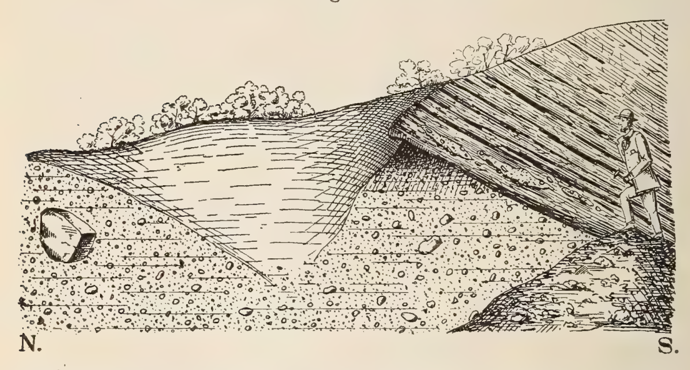
Es ist wohl kaum nöthig, noch hinzuzufügen, dass nach der Hochfluth-Theorie der Lös des Kraterbodens auf keinen Fall später zur Ablagerung gekommen sein kann, als der Lös des abgebildeten Punktes an dem Fusse des Berges. Wohl sind in den einzelnen Lösterrassen die Massen von unten nach oben hin gewachsen; aber unter den verschiedenen Terrassen sind die höher an den Thalböschungen gelegenen ebenso nothwendig älter anzusetzen, als die niedriger gelegenen, wie dies für die je zugehörigen Schotterterrassen im Allgemeinen, und in dem vorliegenden Fall insbesondere, gelten muss.

Dass aber der Lös nur durch fluviatile Thätigkeit entstanden gedacht werden kann, das beweist zur Genüge bereits die vorlie-

gende, nach einer Photographie gegebene Abbildung, ganz abgesehen von den zahlreichen übrigen l. c. von mir erbrachten Beweisen, die noch beliebig vermehrt werden könnten! Ich habe dort auch bereits darauf hingewiesen, dass die genau von mir untersuchten thüringischen Lösvorkommen gleichfalls nur fluviatiler Entstehung sein können; und ich will ferner für einen anderen Punkt Deutschlands die bemerkenswerthe Entdeckung von Süsswasser-Conchylien in Lös hinzufügen: als Seltenheiten in dem Lös von Würzburg entdeckte Wollemann (nach mündlicher Mittheilung) Reste von *Unio*, und Sandberger fand solche von *Limnaeus truncatulus*.

Fig. 2 zeigt die von mir l. c., p. 230 beschriebene Auflagerung von Tuffbänken des Rodderberges an dessen nördlichem Kraterrand auf Plateau-Rheinkies. Bezüglich des letzteren Gebildes muss ich hier für die nicht mit den localen Verhältnissen Vertrauten der Annahme begegnen, als könnten vielleicht diese unterteufenden Schotter praediluvial, tertiär, etwa pliocän sein.

Figur 2.



Querschnitt des nördlichen Kraterrandes des vulcanischen Rodderberges bei Bonn: altdiluvialer Plateauflusskies unter und zwischen den Tuffbänken.

Die betreffende Kiesablagerung stimmt vielmehr ihrer petrographischen Zusammensetzung und ihrem Niveau nach mit den durch v. Dechen l. c. und alias eingehend beschriebenen Plateau-Rheinkiesen überein, welche fast überall die Plateauränder des Rheinthales bilden und in der Bonner Gegend die dortigen Tertiärgebilde bedecken. Die ersteren sind mit den tiefer liegenden Schotterterrassen und durch diese mit den theilweise noch heute angeschwemmten Thalschottern petrographisch eng verkettet, gehen auch in erstere, wie diese in

die letzteren mehrfach direct über; jene Plateaukiese gehören daher derselben Bildungsepoche an, wie auch die Gehänge- und Thalkiese, und sind nur stufenweise von letzteren verschieden. Der Stufenunterschied bekundet sich, ausser durch die Niveaudifferenzen, durch eine thalwärts etwas zunehmende Mannichfaltigkeit der Geschiebe, wie dies v. DECHEN l. c. im Einzelnen auszuführen begonnen hat; ferner scheinen sich in den rheinischen Plateauschottern Wirbelthierreste bisher nicht gefunden zu haben, während die äquivalenten thüringischen zu Süssenborn bei Weimar etc. *Elephas trogontherii* (vergl. den Aufsatz in diesem Heft) und andere Säugethierreste geliefert haben (bei Jena auch *Ovibos*) [1]), deren Vergesellschaftung am meisten der in den oben erwähnten Rixdorfer Sanden nachgewiesenen entspricht. Mit den Plateauschottern in fortlaufendem, zeitlichem Zusammenhang, ohne zwischenliegende grössere Unterbrechung abgelagert und daher zu einer gemeinsamen Diluvialstufe zu vereinigen sind die höher liegenden Terrassenkiese, während tiefer liegende, insbesondere die Thalkiese, welche auch an dem Rhein Wirbelthierreste häufig enthalten, in einer weit späteren Periode zugleich mit dem Lös etc. zur Ablagerung gelangt sind, wie deren organische Einschlüsse beweisen.

Die Ablagerungszeit der Kiesmassen unter den abgebildeten Tuffbänken des Rodderberges ist sonach an das Ende der Hauptglacialzeit zu setzen, und die ersteren entsprechen der unteren Abtheilung meiner „Trogontherien-Stufe“, welche u. a. durch die oben (p. 805) erwähnte Rixdorfer Sandschicht repräsentirt ist.

Die mehrfach bei Bonn vorkommenden tertiären Kiese und Sande sind sehr leicht von den Rheinschottern aller Stufen zu unterscheiden: letztere enthalten vorwiegend Gerölle aus devonischen Gesteinen und anderen des näheren und weiteren Oberlaufes, und solche der verschiedensten Grösse durcheinanderliegend, — $1/2$ Meter und mehr im Durchmesser haltende kommen ziemlich gleichmässig in der Masse hie und da vor, auch unmittelbar unter den erwähnten Rodderberg-Tuffen. Die Schotter der Braunkohlenbildung dagegen enthalten, seltsam genug, nicht ein einziges Devonschiefer-Geschiebe, lediglich Gerölle von weissem Quarz und schwarzem Lyditgestein, und diese sind nach der Grösse in verticaler Richtung wohl sortirt. — Dasselbe gilt für jene so sehr eigenthümliche isolirte Ablagerung von Sanden und Kiesen zu Lengsdorf-Duisdorf bei Bonn, l. c., 1883, p. 225 ff. von mir

---

[1]) Vergl. H. POHLIG in Sitz.-Ber. d. niederrhein. Gesellsch. Bonn, 3. März 1884, und Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Halle, 1885, p. 258.

beschrieben und als pliocän angenommen, welche durch jung-mesozoische Kieselversteinerungen von räthselhafter Herkunft charakterisirt ist.

Die Ablagerung der Laven und Tuffbänke des Rodderberges ist also, wie ich früher schon betont habe, mittel-diluvialen Alters, hat erst nach Anschwemmung der Plateau- und höheren Terrassenkiese des Rheines begonnen und ist vor der Lösbildungszeit schon beendet gewesen.

Dass übrigens schon in der tertiären, vielleicht jung-pliocänen Zeit an dem Rodderberge sich Tuffe ablagerten, wird mir wahrscheinlich durch das Vorkommen einer aschgrauen, feinkörnigen und weichen, durch Lagen grosser Glimmertafeln dünnplattig abgesonderten Schicht, welche früher, unter dem höheren Terrassenschotter, an der Mehlem-Bachemer Strasse, also an dem Nordabhange des Rodderberges, aufgeschlossen war; unter den mittel-diluvialen vulcanischen Gebilden des Berges findet sich nichts Aehnliches. Diese Schicht mag gleichalterig sein mit der höchst bemerkenswerthen Bimsstein-Tuffablagerung von Duisburg im NW. Bonn's, welche zuerst von NÖGGERATH [1]) aufgefunden wurde; ich habe mich überzeugt, dass letzteres Vorkommen nicht diluvial und secundär ist, wie v. DECHEN l. c. für möglich hielt, sondern dem Tertiär zugehört und eine ursprüngliche, ebenso durch Lagen grösserer Glimmertafeln plattig geschichtete Tuffmasse darstellt. Es enthält daher der Rodderberg, welcher bisher als einziger, entfernter von der Eifel bei Bonn vorkommender Stratovulcan jüngeren Datums galt, ein Seitenstück in jenem Duisdorfer Vorkommen, wenn es auch vielleicht nicht möglich sein wird, das Eruptions-Centrum oder den Krater des letzteren noch nachzuweisen.

Der betreffende Punkt auf der Höhe von Duisburg, welcher ausserdem durch die oben erwähnten Kieselversteinerungen von räthselhafter Herkunft bemerkenswerth ist, enthält noch einen dritten geologisch wichtigen Aufschluss, welcher ebenfalls in Fig. 3 wiedergegeben ist: der (pliocäne?) tertiäre Sand lagert an dem Gehänge in einer geneigten Schichtenfolge auf einer nahezu horizontalen, auf ersterer aber in vielfach gewundenen Lagen, welche durch ockerige Bänder in der hellen Masse sehr gut markirt sind; die einzelnen „Schlingen" der mäandrischen Biegungen haben meist nur etwa 1 bis 2 Decim. Durchmesser. Ein ganz ähnliches Profil, aber weniger reichhaltig, habe ich einmal in der

[1]) Vergl. Verhandl. d. naturhist. Vereins d. Rheinl., 1860, p. 71.

Figur 3.



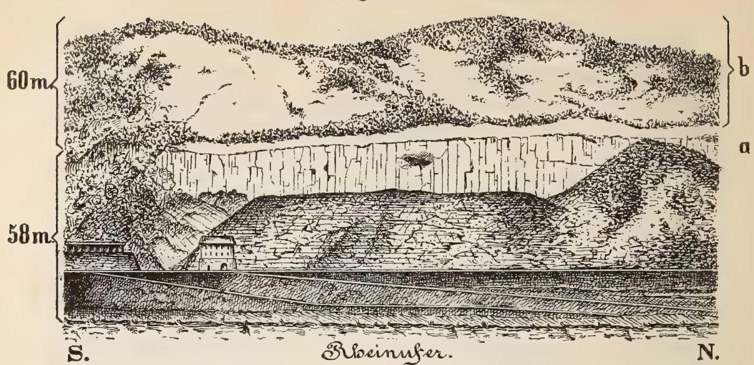
Geneigter tertiärer Sand auf nahezu horizontalem, überlagert von ebensolchem gekröseartig gewundenem (a), ferner von geneigtem Bimssteintuff (b) und von Lös mit Kiespflaster (c), auf der Höhe von Duisdorf bei Bonn.

Nähe von Halle beobachten können. In England und Frankreich, wo derartige Verhältnisse, jedoch an Flussschotterablagerungen, mehrfach gefunden und auch abgebildet worden sind, hat man diese Erscheinungen auf Wirkungen von fluviatilem Treibeis während der grossen Eiszeit zurückführen zu müssen geglaubt. In dem vorliegenden Fall ist es dagegen augenscheinlich, dass die Faltung der oberen Sandschichten lediglich durch eine thalwärts gerichtete Schichtenverschiebung auf der geneigten Unterlage bewirkt worden ist. Analoge Störungen der ursprünglichen Lagerung, theilweise durch die Erosion des Rheinthales bewirkt, kann man in der Bonner Gegend häufig beobachten; die gewöhnlichste der ersteren ist die Erscheinung, dass compacte Bänke des Tertiärs, Eisensteine oder Silicite, sich durch Auslaugung der weichen Massen, in welche sie eingelagert sind, erheblich thalwärts gesenkt haben.

Während der grossen Eiszeit haben gewiss auch Eismassen, namentlich Gletscherschub, ebensolche Schichtenstörungen, wie die erwähnten, und zwar theilweise in viel grossartigerem Maassstab hervorgebracht; das angeführte Beispiel möge dazu dienen, nicht gleich alles Derartige ohne Weiteres Wirkungen des Eises zuzuschreiben.

In Fig. 4 ist der Unkelstein an dem Rhein, gegenüber Unkel oberhalb Bonn, dargestellt; der Berg hat ein dreifaches geologisches Interesse: abgebildet wurde er von mir wegen des

Figur 4.



Bergrutsch von dem Unkelstein bei Bonn: a. Wand der abgerutschten Partie, Basalt von Lös bedeckt (Steinbruch), mit Vegetation gekrönt; b. steile, meist kahle Rutschfläche (devonische Schiefer etc.

bereits vor 40 Jahren von Nöggerath beschriebenen [1]), seitdem fortgeschrittenen und heute noch ebenso deutlich sichtbaren Bergrutsches, welcher geradezu als geologisches Modell einer derartigen, eben nicht allzu häufigen und noch seltener in so grossartiger Weise intact gebliebenen Erscheinung gelten kann. Die Bezeichnung als Unkel-Stein geht auf den grossen Steinbruch daselbst, welcher bereits von den alten Römern betrieben wurde, nach den Fragmenten des sehr charakteristischen Olivinbasaltes in altrömischen Bauwerken zu schliessen, der durch seine seltenen Einschlüsse zolllanger Sapphire, Zirkone, edler Olivine und Magnetite höchst bemerkenswerth ist. Drittens ist der abgebildete Punkt bekannt durch die Knochenfunde Schwarze's in dem dortigen Lös [2]).

Auf dem vorliegenden Bilde, in dessen Vordergrund der Rhein dargestellt ist, wird das Plateau der abgerutschten Partie, und mit diesem die Grenze gegen die oberhalb gelegene, wegen ihrer Steilheit von Vegetation grösstentheils entblösste Rutschfläche, leicht kenntlich durch eine dunkle Vegetationsgruppe, deren Linie nahezu horizontal, der Conturlinie des Berges parallel, verläuft und sich auch nach unten hin scharf abhebt, weil eben jenes bewachsene Plateau der abgerutschten Masse mit steilem, kahlem Absturz in den Basaltbruch abfällt. Ueber dem Basalt und dicht unter der ge-

[1]) „Der Bergschlüpf vom 20 Dec. 1846", Bonn 1847; Verhandl. d. naturhistor. Vereins d. Rheinl., 1847, p. 93. Neues Jahrbuch f. Miner. etc., 1848, p. 834.

[2]) Vergl. Verhandl. d. naturh. Vereins d. Rheinl., 1879, p. 106.

nannten Vegetationslinie zieht sich die Lösbedeckung hin, aus welcher die reiche Ausbeute SCHWARZE's herstammt, während die kahle Fläche über jener dunklen Linie aus hellen, lettigen und steil aufgerichteten Unterdevon-Schiefern besteht. Der Ausgang des Steinbruches mündet an dem Strom auf die nach Remagen führende linksrheinische Strasse und Eisenbahn.

---

3. Herr C. DALMER an Herrn C. A. TENNE.

Ueber das reichliche Vorkommen von Topas im Altenburger Zwitter.

Leipzig, den 10. Januar 1888.

Kürzlich habe ich eine Reihe von Proben des bekannten Zinnerz führenden „Zwitter-Gesteins" von Altenberg, die ich im vergangenen Sommer bei Gelegenheit einiger Orientirungstouren in dortiger Gegend gesammelt hatte, mikroskopisch untersucht. Es ergab sich hierbei die interessante Thatsache, dass sämmtliche Hauptabänderungen dieses Gesteins Topas als wesentlichen Bestandtheil enthalten, und zwar meist so reichlich, dass sie unbedenklich jenen von SCHRÖDER [1]) und v. GRODDECK [2]) beschriebenen Topasgesteinen an die Seite gestellt werden können. In Anbetracht dessen, dass bis zum Erscheinen der ausführlicheren Beschreibung dieses neuen Vorkommens in den Erläuterungen zu Section Altenberg voraussichtlich noch ein Zeitraum von einigen Jahren vergehen wird, dürften einige kürzere vorläufige Mittheilungen nicht unwillkommen sein.

Die Hauptvarietät des Altenberger Zwitters, die namentlich unterirdisch in grösserer Verbreitung auftritt, ist ein dunkles, fast schwarzes Gestein von feinkörniger Beschaffenheit. Von den Gemengtheilen erkennt man mit blossem Auge nur den Quarz, welcher in der feinkörnigen Grundmasse oft grössere, etwa 1—2 mm messende Körner ohne äussere Krystallform bildet. Bei mikroskopischer Untersuchung bemerkt man, dass die Grundmasse aus Blättchen eines grünen, chloritartigen Minerals, welches augenscheinlich die dunkle Farbe

---

[1]) Erläuterungen zu Section Falkenstein der geolog. Karte von Sachsen, p. 40.

[2]) Diese Zeitschr., 1884, p. 652 und 1886, p. 370.

des Gesteins bedingt, sowie ferner aus Quarz und einem anderen farblosen, vom Quarz durch grösseres Brechungsvermögen und daher stärkeres Relief unterschiedenen Minerale sich zusammensetzt. Das chloritische Mineral erwies sich bei qualitativer chemischer Prüfung als reich an Eisenoxydul, hingegen arm an Magnesia. Der fragliche farblose Bestandtheil stellte sich nach Ermittelung seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften als Topas heraus. Derselbe besitzt nämlich, wie aus Scheidungsversuchen mit Hülfe der Thoulet'schen Lösung hervorging, ein höheres specifisches Gewicht als die genannte Lösung in concentrirter Form, wird von Säuren, auch von Flusssäure nicht angegriffen und besteht, wie die qualitative Untersuchung des isolirten Materials ergab, aus Kieselsäure, Thonerde und Fluor.

Der Topas erscheint meist in 0,01 — 0,1 mm messenden, unregelmässig oder nur theilweise durch Krystallformen begrenzten Körnchen, die bald isolirt zwischen den beiden anderen Constituenten der Gesteins-Grundmasse liegen, häufig jedoch auch zu einem netzförmigen Aggregat sich an einander reihen, welches die Quarzkörnchen umschliesst und von einander scheidet. In manchen Präparaten nimmt man Anhäufungen von nadel- und schlank-säulenförmigen Topaskryställchen wahr, die entweder wirr durch einander liegen oder aber eine strahlig-stengelige Gruppirung aufweisen. Seltener sind grössere, bis 0,5 mm messende, gleichsam porphyrisch eingesprengte, dick-säulenförmige Individuen.

Topas fand sich ferner auch in beträchtlicher Menge in den lichteren, grauen, grünlich grauen, von Spalten aus häufig gerötheten Abänderungen, wie man sie in der grossen Altenberger Binge antrifft, so z. B. in dem im tiefsten Theile der Binge zu Tage tretenden Gesteine, welches äusserlich einem feinkörnigen Granit ähnelt und in der That auch noch Reste von zersetztem Feldspath enthält; besonders reichlich aber und in bis 0,5 mm messenden Individuen wurde Topas in jenen mittelkörnigen, greisenartigen Gesteinen angetroffen, die am Südwestrande der Binge anstehen und hier weiter nach der Westseite zu ganz allmähliche Uebergänge in einen mittelkörnigen Granit aufweisen. Nach meinen bisherigen Untersuchungen scheint es, als ob in diesen letzteren Gesteinen der Topasgehalt im Allgemeinen in demselben Maasse zunimmt, als der Feldspathgehalt abnimmt, sodass also der Topas sich gewissermaassen auf Kosten des Feldspaths gebildet hätte[1]);

[1]) In gleicher Weise vollzieht sich nach F. Schalch (Erläuterungen zu Section Dippoldiswalde-Frauenstein p. 18) die Umwandlung des Sadisdorfer Granit in ein Topasgestein.

doch scheint auch mitunter eine Verdrängung von Quarz durch Topas stattgefunden zu haben, worauf wenigstens die Thatsache hindeutet, dass von der die Quarze umhüllenden Topasmasse mitunter zahlreiche Nädelchen und Säulchen in die Quarzkörner hineindringen. Erwähnt sei, dass sich diese mittelkörnigen, grauen Greisen-Gesteine als verhältnissmässig reich an Zinnerz unter dem Mikroskop erwiesen.

Als eine für die Entstehungsgeschichte der Altenberger Zwittergesteine wichtige Thatsache ist endlich noch hervorzuheben, dass nicht bloss der Granit, sondern auch der in der Umgegend von Altenberg und Zinnwald grosse Verbreitung besitzende Teplitzer Quarzporphyr [1]) local in ein an Topas reiches, Zinnerz führendes Gestein übergeht. So kann man z. B. auf einer etwa 200 m westlich vom Albertschacht bei Zinnwald gelegenen grossen Halde zahlreiche Bruchstücke genannten Porphyrs auflesen, an denen sich wahrnehmen lässt, wie die in normalem Zustande röthlich oder gelblich braune Porphyrmasse beiderseits von kleinen, das Gestein durchziehenden Spältchen und Trümern aus eine dunkle, fast schwarze Farbe annimmt und dadurch grosse Aehnlichkeit mit dem Altenberger Zwitter erlangt. Und in der That ergab auch die mikroskopische Untersuchung derartiger dunkler Partieen, dass dieselben reichlich Topas enthalten, welcher hingegen in dem normal beschaffenen Gesteine vollständig fehlt. Mitunter lassen sich deutliche Pseudomorphosen von Topas nach Feldspath constatiren.

Es wäre verfrüht, auf Grund der eben mitgetheilten Thatsachen eine bestimmte Ansicht über die genetischen Verhältnisse der Altenberger Zwittergesteine auszusprechen: ein sicher begründetes Urtheil hierüber wird sich erst nach der Vollendung der geologischen Specialaufnahme, sowie insbesondere nach sorgfältiger Untersuchung der unterirdischen, durch den Bergbau geschaffenen Aufschlüsse gewinnen lassen. Nur darauf gestatte ich mir hinzuweisen, dass durch den Nachweis des reichlichen Vorkommens von Topas in dem Zwittergestein die Ansicht Daubrée's, dass das Fluor bei der Bildung der Zinnerz-Lagerstätten eine bedeutende Rolle gespielt habe, eine neue Stütze erhält.

---

[1]) Ich theile durchaus nicht die Reyer'sche Anschauung, dass die Granite der Gegend von Altenberg derselben Eruptionsperiode angehören wie der Teplitzer Quarzporphyr, halte vielmehr die ersteren für beträchtlich älter. Für den Schellerhauer Granit wenigstens ergiebt sich dies mit Sicherheit daraus, dass im Pöbelthale bei der Putzmühle in den unter dem Teplitzer Porphyr liegenden carbonischen Conglomeraten bereits Gerölle von jenem Granit vorkommen.

4. Herr Richard Wagner an Herrn W. Dames.

Ueber *Encrinus Wagneri* Ben. aus dem unteren Muschelkalk von Jena.

Zwätzen bei Jena, den 18. Januar 1888.

In einer brieflichen Mittheilung in Heft 2, p. 498—501, Jahrg. 1887 dieser Zeitschrift berichtet Herr Georg Gürich über Insufficienzen in den Interradien von *Encrinus gracilis* aus dem Muschelkalk von Gogolin in Oberschlesien und deutet kleine Körnchen und Täfelchen innerhalb jener Lücken als Reste der Kelchdecke, während Herr v. Kœnen derartige Tafeln als Interradialtafeln oder Perisomtafeln deutete [1]. Herr Gürich kommt u. a. zu folgenden Schlüssen:

Dass *Encrinus gracilis* eine aus unregelmässigen Kalkknötchen bestehende Bauchdecke besass.

Dass die Bauchdecke in den Interradien bis zum ersten Radialkreise hinabreichte.

Durch einen glücklichen Fund, den ich im vergangenen Herbst machte, bin ich in der Lage, das Vorhandensein einer Bauchdecke an einer Krone constatiren zu können, die zu den von mir als *Encrinus gracilis* beschriebenen Formen gehört [2]. Herr Benecke hat dieselben [3]) als eine besondere Art von *E. gracilis* abgetrennt, weil die Basalia ganz der Aussenseite angehören und weil die Kelche ein gewissermaassen paläozoisches Aussehen zeigen. Auch ich war bei Ausarbeitung der Beschreibung dieser Kronen geneigt, dieselben als eine neue Art aufzufassen, und habe, obwohl ich das schliesslich unterlassen habe, in der Beschreibung die Unterschiede zwischen dem *E. gracilis* aus Oberschlesien und den in Rede stehenden Formen einer ausführlichen Besprechung unterzogen.

Die Krone, an welcher von der Kelchdecke ein beträchtlicher Theil in nahezu ursprünglichen Lage vorhanden ist, entstammt einer bis 0,20 mm starken und 2,20 m langen linsenförmigen Einlagerung des unteren Wellenkalkes im Rosenthal bei Zwätzen, und zwar demselben Niveau jenes Schichtencomplexes, in dem ich am nordwestlichen Kernberge bei Jena

---

[1]) v. Koenen. Abh. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, XXXIV, 1887, p. 9.

[2]) Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch., Bd. 20 (N. F. 13), 1886, p. 6—26, t. I, t. II, f. 1—13.

[3]) N. Jahrb. für Mineral. etc., 1887, I, Ref. p. 376—378.

die von mir l. c. beschriebenen Kronen von *E. Wagneri* angetroffen habe, also aus ungefähr 38 m Höhe über der unteren Wellenkalk-, bezw. 47 m über der unteren Muschelkalkgrenze. Die Linse bestand in ihren unteren Theilen fast ausschliesslich aus Conchylienresten, mit zahlreichen, von resorbirten Conchylienschalen und von sonstigen Auslaugungen herrührenden Hohlräumen. Darin fanden sich drei Kronen von *Encrinus Wagneri*, ausserdem: *Lima lineata*, *Gervillia socialis*, *Natica gregaria* u. *N. turris* (als scharfe Hohldrücke), *Turbonilla dubia*, *Chemnitzia turris (?)*, *Dentalium torquatum (laeve)*, *Myophoria laevigata*, *Beneckeïa Buchi* (ziemlich zahlreich, aber nicht vollständig zu erhalten), *Lithodomus priscus*, *Nucula elliptica* oder *N. oviformis (?)*, *Aspidura Ludeni* (2 Ex.).

Figur 1. Figur 2.

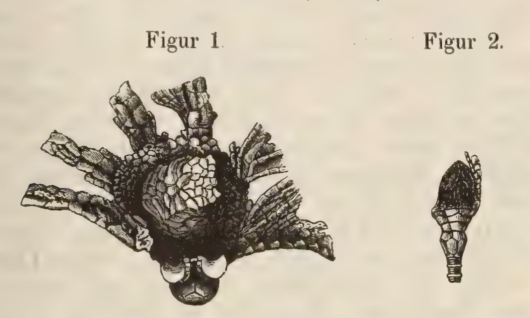


Fig. 1: *Encrinus Wagneri* Ben. Ansicht von oben. $^3/_1$.
Fig. 2: *Encrinus Wagneri* aus unterem Muschelkalk, unt. Abtheil. vom Kernberge bei Jena. Seitenansicht.

Die Krone (Fig. 1) verdankt ihre ausgezeichnete Erhaltung einer besonders günstigen Einbettung in das Gestein. Sie liegt in einer ca 23 mm hohen, 13 mm breiten und 10 mm tiefen, vorn offenen Höhlung nach allen Seiten frei. Nur vorn (in der Zeichnung an der linken Seite des links liegenden halbkreisförmigen Armgliedes) berührt sie die Wand der Höhlung. Sie ist in Folge ihrer Lagerung sichtbar von der Seite und von oben (d. h. gegen die Ventralseite). Aus dem Grunde der Höhlung erhebt sich der 3 mm hohe, oben eingeschnürte Kelch. Die Arme steigen nach oben, sind dabei gleichmässig nach aussen geneigt und finden ihren Stützpunkt in der rechten, linken und hinteren Wand der Nische und zwar 3 in der rechten, 3 in der hinteren, 1 in der linken Wand der Höhlung. Ein zweiter nach links aufsteigender und geneigter Arm ist nur bis zum 5. oder 6. Armgliede erhalten. Nach vorn sind 2 Arme geneigt und an der oberen Fläche des 3. Armgliedes weggebrochen. Diese zwei Arme, zu zwei benach-

barten Radien gehörig, erscheinen in der Zeichnung als zwei halbkreisförmige Flächen. Die Arme sind, von oben gesehen, von ihrer Innenseite sichtbar und lassen daher die ambulacrale Armfurche und die Pinnulä erkennen. Bei oberflächlicher Betrachtung bemerkt man zunächst, dass die Krone oben eine flach trichterförmige Vertiefung bildet, die sich nach unten in demselben Maasse verengt, in dem die Krone sich nach den ersten Radialien hin einschnürt (Fig. 2). Aus dieser Vertiefung erhebt sich, ihrer hinteren Wand genäherter als der vorderen, eine Erhöhung, die oben ziemlich ebenflächig ist. Der Trichter wird aber nicht von den Armen direct eingeschlossen, sondern von einer besonderen Wand, deren oberer peripherischer Rand ungefähr bis zum dritten Armgliede reicht und sich von den an seinem Aussenrande heraufkommenden Armen scharf abhebt. Die obere Breite dieses Beckens beträgt (zwischen der Peripherie der oberen Umrandung gemessen) von rechts nach links ungefähr 5 mm, von vorn nach hinten ungefähr 6 mm. Die Krone hat daher an der Peripherie des oberen Randes ungefähr die Form eines verschmälerten unregelmässigen Sechsecks. Die erwähnte Aufragung innerhalb der Depression misst von links nach rechts 3,2 mm, von vorn nach hinten 2,6 mm und ist annähernd rechteckig. Sie erhebt sich am rechten Rande am höchsten und senkt sich mit ihrer oberen Fläche nach links, sodass ihr linker Rand sich nur mit einer niedrigen, gerundeten Kante über den Boden des Trichters erhebt. Vorn biegt sich die Emporragung mit einer gerundeten Kante senkrecht nach unten bis zum Grunde der Vertiefung, mit ihrem höchsten Punkte (auf der Zeichnung die nach rechts gelegene scharfe untere Ecke) ungefähr 1,5 mm sich daraus emporhebend. Nach hinten fällt die obere Fläche ebenfalls steil nach dem Boden des Trichters ab und scheint auch hier umgebogen zu sein. Der rechte Rand ist gezackt, augenscheinlich verletzt und ragt als eine dünne Platte etwas über die vordere Umbiegung hervor.

Unter der Loupe erkennt man deutlich, namentlich nach dem Befeuchten mit Wasser, dass die Wand des Trichters aus zahlreichen kleinen runden Kalkkörnchen und Plättchen sich zusammensetzt, die dem Trichterboden aufsitzende Erhöhung aus eben solchen und aus länglichen, grösseren Plättchen. Wir haben hier also unzweifelhaft die Kelchdecke vor uns, und zwar in der in dem Trichter liegenden Aufragung die ventrale, zusammengekrümmte obere Decke der Leibeshöhle, in der Wand des Trichters die seitliche Wand derselben, die hinter den Armen und den Pinnulen sich fortsetzt und deren nach unten abnehmende Weite correspondirt der bis zur oberen Gelenkfläche der ersten Radialia sich einschnürenden

Krone. Die von oben sichtbare tiefste Stelle der Leibeshöhle liegt ungefähr in der Höhe des oberen Randes der axillaren Radialglieder. Dies ist aber nicht die tiefste Stelle der Leibeshöhle; dieselbe wird durch die darauf gelagerte, zusammengekrümmte ventrale Kelchdecke der Beobachtung entzogen. Wenn man die Krone von der Seite betrachtet, so sieht man, dass die zwei benachbarten Radien, zu denen die in der Fig. 1 halbkreisförmig dargestellten dritten Armglieder gehören, sich nicht an einander legen, sondern dass zwischen ihnen eine bis zu den ersten Radialgliedern hinabreichende, unten enger werdende Spalte klafft. Mit der Loupe erkennt man nach dem Benetzen mit Wasser diese Spalte innenwärts von den Armgliedern durch 6 oder 7 kleine rundliche Körnchen geschlossen, die also hier interradial, aber hinter den Radialen und den Armgliedern liegen. Es entspricht diese Thatsache den Beobachtungen, die Herr v. Koenen und Herr Gürich an Kronen von *Encrinus gracilis*[1]) gemacht haben. Die Zugehörigkeit dieser Körnchen, die hier noch in ihrer ursprünglichen Lagerung sich befinden, zu der Wand der Leibeshöhle ist hier offenbar. Die Kelchdecke ruhte also unten wahrscheinlich auf dem oberen Rande der ersten Radialglieder. Nach oben reichte sie mindestens bis zum dritten Armgliede. Ihre die Leibeshöhle oben abschliessende Fläche liegt also, da das zweite Armglied bereits eine Pinnula trägt, oberhalb des ersten, eine Pinnula tragenden Armgliedes. Die obere Wandung der Bauchdecke haben wir vor uns in der in dem Trichter liegenden Emporragung. Wenn man dies zusammengezogene und -gerollte Kelchdeckenfragment wieder glätten könnte, so würde es wohl wenig hinter seiner ursprünglichen Grösse zurückbleiben. Es setzt sich ebenfalls zusammen aus rundlichen und länglichen, kleineren und grösseren Körnchen und Plättchen. Auf der oberen Fläche herrschen in der rechten, kleineren Hälfte runde, kleinere Plättchen vor, in der grösseren linken dagegen grössere und langgezogene, ebenso an der vorderen senkrechten Wand und am linken Rande. Die Plättchen sind wohl individualisirt, in der Mitte gewölbt, die Nähte zwischen ihnen vertieft. Die Mitte der oberen Fläche ist etwas vertieft, und um diese Vertiefung herum liegen vier grössere, lang gezogene, gewölbte Platten. Ob man diesen letzteren Theil der Kelchdecke als Mundpartie anzusehen hat, wage ich nicht zu entscheiden.

Als nach dem Absterben des Thieres die Arme sich nach aussen senkten, zerriss die Kelchdecke längs der am Fossil erhaltenen Peripherie der Leibeshöhle. Die auf diese Weise

---

[1]) v. Koenen, a. a. O., p. 9. Gürich, a. a. O.

losgetrennte obere Wand krümmte sich zusammen und zwar so, dass die nach der Peripherie zu gelegenen Partieen sich nach abwärts krümmten, während die mittleren als eine ziemlich ebene Fläche oben zu liegen kamen. Die Zusammensetzung dieser Gegend der Kelchdecke aus relativ grösseren und in engerer und festerer Verbindung stehenden Platten ist wohl die Ursache, weshalb hier keine Zusammenkrümmung erfolgte. Die Einbettung in das Gesteinsmaterial muss so schnell erfolgt sein, dass die Plättchen und Körnchen der zusammengefalteten Kelchdecke und die übrigen zahlreichen Glieder des Thieres im Zusammenhange und gleichzeitig in situ verblieben und auf diese Weise überliefert wurden.

Aus diesen Erörterungen ergeben sich also folgende Schlüsse:

1. *Encrinus Wagneri* besass eine aus rundlichen Kalkkörnchen und grösseren Plättchen zusammengesetzte Kelchdecke;
2. Diese Kelchdecke erstreckte sich muthmaasslich vom oberen Rand der ersten Radialia bis mindestens zum dritten Armgliede;
3. sie war in ihren peripherischen Theilen relativ leicht beweglich, in der Mitte und nahe derselben jedoch compacter und erinnert in letzterer Hinsicht an gewisse paläozoische Crinoidenformen.

Nachtrag. Durch das vorstehend beschriebene Fossil wird zum ersten Male das Vorhandensein einer Kelchdecke bei Encrinen des Muschelkalkes ausser Frage gestellt. Es verdienen aber die hier geschilderten Verhältnisse um deswillen noch ein weiteres Interesse, weil in der jüngsten Zeit Aehnliches an Kelchen von *Apiocrinus* beobachtet worden ist. In „Annales de la Société d'hist. natur. de La Rochelle vol. XXIII, 1877“ [1]) beschreibt de Loriol einen kleinen Kelch von *Apiocrinus Roissyanus* d'Orbigny, an dem ebenfalls eine Kelchdecke, und zwar nach Form, Zusammensetzung, unterer und oberer Grenze sehr genau beobachtet werden konnte. Das Stück stammt von der Pointe du Ché bei La Rochelle aus der „Étage séquanien.“ Ich hatte bei Niederschrift meiner Notizen keine Kenntniss von der erwähnten Arbeit. Herr Dames hatte die Liebenswürdigkeit, mir dieselbe zugehen zu lassen, nachdem ich meine Mittheilung an die Redaction dieser Zeitschrift eingesendet hatte. Ich lasse nachstehend einen Auszug der von

[1]) Note sur quelques échinodermes fossiles des environs de La Rochelle par M P. de Loriol, p. 11—14, t. III, f. 1.

de Loriol gegebenen Beschreibung folgen, da einerseits dieselbe Aufschluss über den muthmaasslichen Bau der Kelchdecke unseres *Encrinus* giebt, andererseits aber auch gewisse Beziehungen zwischen dem triadischen *Encrinus* und dem jurassischen *Apiocrinus* sich daraus ergeben:

Bei einem jungen Individuum des *A. Roissyanus* von 15 mm Kelchhöhe (von den Basalien bis incl. 3. Radialia) und 13 mm Durchmesser, dessen Arme sämmtlich, und zwar im Maximum bis zum 7. Gliede, oder aber nur wenig darunter erhalten sind, erhebt sich innerhalb der Armenden und der aufwärts gerichteten Pinnulen das conische Ende einer Art Sack, der, mit Kalkplatten bedeckt, den Verschluss der Ventralseite des Kelches bildet. Der Sack ruht mit seinem unteren offenen Ende auf dem ersten oder den zwei ersten Interradialstücken. Der breite Raum darüber zwischen je zwei Radien wird ausgefüllt durch schiefe Querreihen von je zwei oder drei kleinen, dünnen Kalkplättchen, die, zuweilen hexagonal und regelmässig, oder auch subquadratisch und pentagonal, sich allseitig berühren. Nach und nach verlieren diese kleinen Stücke von ihrer Regelmässigkeit. In der Höhe des oberen Randes des dritten Radiales ist die Mehrzahl schon vollständig irregulär und ungleich. Schliesslich differiren sie, was Form und Anordnung betrifft, in jedem Interradialraum. Sie verbergen sich hinter den Armen. Man sieht aber mit der grössten Bestimmtheit, dass sie zur äusseren Bekleidung des conischen Ventralsackes gehören, dessen Spitze sich ungefähr in der Höhe des 9. Armgliedes befindet. Wenn das Thier sich zusammenzog, so war dieser Sack vollständig eingeschlossen, zuerst durch die Pinnulä, dann durch die Arme. Gegen die Spitze sind die Platten unregelmässig und ungleich und dabei genau zusammengefügt. De Loriol kommt zu dem Schlusse, dass diese kegelförmige Kelchdecke neben einer gewissen Festigkeit und Widerstandsfähigkeit nicht einer gewissen Beweglichkeit und Biegsamkeit entbehrte, sodass sie sich wahrscheinlich bequem aufblähen oder zusammenziehen und dabei aus den Interradialräumen sich herausstülpen konnte [1]). In keinem Falle kann nach de Loriol's Ansicht hier die Rede sein von einem festen und starren Gewölbe, wie es z. B. *Actinocrinus* besitzt. Die Spitze des Kegels ist etwas verletzt und lässt daher nicht entscheiden, ob hier die Mundöffnung lag. —

---

[1]) de Loriol sagt u. A: Ce sac ventral n'était certainement pas absolument rigide, car il présente des plis très distincts, il devait être composé d'un tégument membraneux rendu très solide par un revêtement de pières calcaires minces, sans doute, mais conservant cependant assez d'épaisseur, et qui, contiguës sans être soudées, présentaient une grande résistance sans exclure toutefois une certaine flexibilité.

Es scheint mir überflüssig, nochmals auf die Analogien bei der Kelchdecke des *Encrinus Wagneri* und dieses *Apiocrinus* hinzuweisen, dieselben ergeben sich aus der von mir gegebenen Beschreibung und Abbildung. Es ist möglich, dass die Kelchdecke von *Encrinus Wagneri* ebenfalls conisch geformt war. Dann hätten wir in der ungefähr in der Höhe des dritten Armgliedes liegenden oberen Umrandung nur den oberen Bruchrand der theilweise zerstörten Kelchdecke. Dass dieselbe in gewissem Sinne beweglich war, trotz nicht zu verkennender Festigkeit in der Zusammenfügung der Plättchen, habe ich schon oben angedeutet. Hoffentlich gelingt es mir noch andere Stücke aufzufinden, die das ergänzen, was bis jetzt über die Form der Kelchdecke noch nicht endgültig entschieden werden kann.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. November 1887.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Der Vorsitzende gab einen kurzen Bericht über die in Bonn abgehaltene allgemeine Versammlung der Gesellschaft.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende verlas ein Dankschreiben von dem stellvertretenden Vorsitzenden unserer Gesellschaft, Herrn Rammelsberg, dem eine Glückwunsch-Adresse zum 50jährigen Doktor-Jubiläum zugesandt war.

Es wurden ferner die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vorgelegt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Prof. van Calker in Groningen,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Hauchecorne und Tenne;

Herr Dr. med. G. Spangenberg in Osterwald bei Elze,
vorgeschlagen durch die Herren Liebisch, Pringsheim und Dames;

Herr Dr. phil. Fritz Rinne in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Klein, Dames und Tenne;

Herr Dr. phil. Lattermann in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Hauchecorne, Rosenbusch und Lossen.

Herr Schneider sprach über neue Manganerze aus dem Dillenburgischen.

Am nordwestlichen Gehänge des Scheldethales, namentlich in den Grubenfeldern der Bergwerke Hilfe Gottes und Fer-

dinand bei Nanzenbach sind während der letzten Jahre interessante Aufschlüsse gemacht worden, welche ich auf meiner im vorigen Monat beendeten Studienreise zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die beiden genannten Gruben haben in früherer Zeit auf Rotheisenerzlagern, welche Kramenzelschiefer zum Hangenden und Schalstein zum Liegenden hatten, sodann auf Kupfererzgängen, die den Schalstein und, wie auf Grube Ferdinand, auch das Eisensteinlager und den Kramenzelschiefer durchsetzen, Betrieb geführt. Hauptsächlich sind es aber die reichen Nickelerze, die auf Hilfe Gottes, an Serpentin gebunden, aufgeschlossen und abgebaut wurden, welche diese Grube in weiten Kreisen bekannt gemacht haben. Der Serpentin, der als ein Umwandlungsproduct eines in die Grünsteingruppe gehörenden Gesteines anzusehen ist, zeigt sich den ihn einschliessenden Gebirgsschichten, welche hier durch Kramenzelsandstein gebildet sind, conform gelagert, soll jene aber auch an einigen Stellen im Streichen und Einfallen spitzwinkelig durchsetzen.

Durch sämmtliche auf Hilfe Gottes und Ferdinand vorhandene Stolln ist eine breite Zone oberdevonischer Schichten aufgeschlossen, welche mit weniger mächtig entwickelten Culmschichten das in Rede stehende Gebirge zusammensetzen und sich in häufiger Wechsellagerung mit Diabasgesteinen befinden. Das Hauptstreichen der Schichten ist hora 3, das Einfallen südöstlich, und es befinden sich die Baue von Hilfe Gottes in der südwestlichen Partie der Schichtenzone, während Grube Ferdinand die nordöstliche Stelle einnimmt. Die Entfernung zwischen beiden Gruben beträgt etwas über 1 km.

Zählt man die in Hilfe Gottes erschlossenen Lagerstätten in einer zum Streichen der Gebirgsschichten senkrechten Richtung und im Liegenden beginnend auf, so kommt zuerst das oben erwähnte, zwischen Schalstein und sandigem Kramenzelschiefer eingeschlossene, ziemlich rauhe Rotheinsenerzlager, welches in hora 2 streichend und SO 75° einfallend bei 1 m Mächtigkeit 100 m lang verfolgt worden ist. 38 m im Hangenden tritt ein erster und 20 m weiter ein zweiter Serpentingang auf, welche beide sich den Schichten des Kramenzelsandsteins der Hauptsache nach conform verhalten und nickelhaltige Schwefel- und Kupferkiese nebst Haarkies eingesprengt führen. Nur die Erze des bis zu 4 m mächtigen erstgenannten (westlichen) Contactganges sind 135 m weit in der hora 2.5.0 streichenden Richtung aufgeschlossen worden. Das den südlichen Theil des Aufschlusses bildende bauwürdige Mittel hatte in der oberen Sohle eine Länge von 95 m, verkürzte sich aber nach der Teufe zu. — Nun folgt eine 200 m mächtige

Partie der vorher genannten paläozoischen Schichten und Grünsteine, welche noch wenig untersucht ist, deren südöstliche, nach dem Scheldethal zu gelegene Hälfte aber von vielen in hora 3.5.0 verlaufenden Schichtungsklüften durchzogen wird. In den hierauf sich anlegenden, wahrscheinlich dem Oberdevon angehörenden Schalsteinen setzen die Kupfererzgänge von Hilfe Gottes auf, welche schon vor 150 Jahren lebhaft bebaut worden sind. Ausserdem ist am Beginn dieser Zone ein hora 4.5.0 streichendes, 76° SO einfallendes Rotheisenerzlager zu Tage anstehend bekannt geworden.

Verfolgt man nun den von dem früheren Nickelerzbetrieb in südöstlicher Richtung thalabwärts führenden Waldweg etwa 180 m weit, so befindet man sich vor einem nach SW in das Gehänge eingetriebenen neuen Stolln, der die hier auftretenden Manganerze aufgeschlossen hat, welche Gegenstand meiner Untersuchung gewesen sind.

Das seit 1885 bekannte Vorkommen tritt an der Grenze von dunkelgefärbten Thonschiefern gegen ein Diabasgestein — und zwar nach der bisher bestandenen Meinung — lagerförmig auf. Dieses das Hangende der Lagerstätte bildende Diabasgestein ist krystallinisch feinkörnig, hat dunkel grau-grüne Farbe und führt häufig erbsengrosse Einschlüsse von hellem Kalkspath, wodurch dann Mandelsteinstructur erscheint. Es steht im Scheldethal in weiter Verbreitung an und ist auf der v. Dechen'schen Karte noch als Melaphyr angegeben, wurde von Koch später als Eisenspilit beschrieben, dürfte aber innerhalb des vorliegenden Terrainabschnittes, den bergbaulichen Aufschlüssen nach zu urtheilen, als Diabas anzusprechen sein; eine Bestätigung hierfür bleibt näherer Untersuchung vorbehalten. — Der im Liegenden der Lagerstätte befindliche Thonschiefer ist dunkel grau und wird wegen seiner Aehnlichkeit mit benachbarten Culmschiefern zu diesen gerechnet, ohne dass jedoch durch Auffinden organischer Reste eine Sicherheit hierfür bis jetzt erbracht wäre. Dunkel gefärbte Hornsteine, wie auch hell und dunkel gestreifte Adinole treten untergeordnet auf. — Die Manganerz-Lagerstätte hat vom Tage aus ein Streichen in hora 4 und SO-Fallen, wird aber schon bei 10 m Stollnlänge durch eine bogenförmig nach W und NW verlaufende, südlich bezw. südwestlich einfallende, anfangs taube, zuletzt aber etwas Schwefelkies und Kupferkies führende Kluft abgeschnitten. Der Stolln ist 38 m lang auf der Kluft aufgefahren und hat alsdann die Lagerstätte wieder ausgerichtet. Dieselbe streicht 25 m weit in hora 6.4.0 und biegt während der nächsten 20 m in das anfängliche Streichen ein. Das Einfallen hinter der Kluft ist ein südliches, anfangs flach, später steiler werdend; die Mächtigkeit variirt zwischen 0,60

und 1 m. In der Nähe des derzeitigen Ortsstosses stellte sich eine Verdrückung ein, vor Ort stehen aber die Erze wieder 0,5 m mächtig an.

Die Fördermasse wird gebildet durch ein dichtes, hell bis dunkel braunes Manganerz von wechselnder Härte (nach der Mohs-v. Kobell'schen Skala 5 bis 6) nnd wird auf der Grube schlechtweg als Mangankiesel bezeichnet. Das Mineral hat splittrigen bis muscheligen Bruch, gelb-braunen Strich, ist matt glänzend und zeigt häufig eine Wiederholung von dünnen bis mehrere Centimeter dicken Lagen, welche die verschiedensten Nüancen der Grundfarbe besitzen, wodurch das Ganze ein gebändertes Ansehen erhält. Fortwährende Uebergänge in der Färbung nach grau-braun, nelken- und leber-braun, seltener nach roth-braun, sind vorhanden und ganz reine, spärlicher vorkommende Partieen sind dunkel leber-braun und in Splittern vollkommen durchscheinend, wodurch eine grosse Aehnlichkeit des Materials mit dem durch v. Kobell beschriebenen Klipsteinit hervorgerufen wird. Auch die vor dem Löthrohr sich ergebende Schmelzbarkeit = 3, der Wassergehalt und ein ähnliches specifisches Gewicht schienen dafür zu sprechen. Als jedoch die für Klipsteinit charakteristische Reaction auf Phosphorsäure versucht wurde, ergab das aus der dunkel braunen Varietät hergestellte gelb-braune Pulver, mit concentrirter Phosphorsäure gekocht, unter Ausscheidung von schleimiger Kieselerde eine farblose Lösung, welche erst durch Zusatz von einem Tropfen Salpetersäure eine violette Färbung annahm. Ebenso war die phosphorsaure Lösung des aus der roth-braunen Varietät erzielten hell röthlich braunen Pulvers vollkommen farblos, schied jedoch erst einige Zeit nach dem Erkalten die Kieselerde als Gallerte aus.

Da das Mineral bei den übrigen bekannten wasserhaltigen Mangansilicaten seiner abweichenden Eigenschaften wegen nicht unterzubringen ist, so ist es wahrscheinlich, dass hier ein neues Mineral vorliegt, was event. durch die bereits begonnene Analyse bestätigt werden soll.

Auf derselben Lagerstätte sind von anderen Manganerzen noch relativ geringe Mengen von Psilomelan, Manganit und Wad vorhanden. Am Liegenden sind an einigen Stellen in dunkler kieseliger Grundmasse speisgelbe Schwefelkiese eingesprengt, welche den aus dem früheren Nickelerzbetrieb herstammenden Erzen sehr ähnlich sehen und einen ziemlich hohen Gehalt an Schwefelnickel zu haben scheinen.

Das die Fördermasse bildende Manganerz ist vielfach und in den verschiedensten Richtungen von weissen und röthlichen Kalkspathadern durchzogen; ausserdem sind in haarfeinen Schnittflächen zuweilen schuppenförmige Ausscheidungen von

gediegen Kupfer bemerkbar, welche mit sehr geringen Mengen eingesprengten Kupferkieses in Zusammenhang zu bringen sind. Am Hangenden treten an den Stellen, an denen das Diabasgestein durch eine dünne Schicht Schalstein von der Lagerstätte getrennt ist, Rotheisenerz und Eisenkiesel in bis zu 0,5 m mächtigen Bänken auf.

9 m hinter der oben erwähnten Kluft sendet die Lagerstätte eine kurze Apophysen-artige Abzweigung in das hangende Diabasgestein. Dieselbe ist anfangs 0,3 m mächtig, keilt sich aber rasch aus und führt ausser den beschriebenen Manganerzen ein Mineral von grosser Schönheit, welches in einem 1—6 cm starken Trümchen auftritt. Dasselbe bildet radial-strahlige Aggregate von fleischrother Farbe, die säulenförmigen Krystalle sind bis 2 cm lang und es erreichen die längeren am Ende eine Stärke von 1,5 mm. Die einzelnen Büschel sind so energisch in einander geschoben, dass sie sich gegenseitig in der Ausbildung gestört haben und auch die in dem umhüllenden weissen Kalkspath endenden Partieen haben es bis jetzt nicht möglich erscheinen lassen, ein vollständig ausgebildetes Krystallindividuum aufzufinden. Das Krystallsystem ist triklin, die Härte 6 bis 7, die Schmelzbarkeit = 3, das spec. Gew. 3,1026. Am frischen Mineral ist Glasglanz, am ausgebleichten Seidenglanz zu beobachten, der Strich ist weiss. Die Krystalle sind an den Rändern durchscheinend und zeigen in der Längenerstreckung zwei Spaltbarkeiten, deren eine sehr vollkommen, deren andere noch deutlich erkennbar ist und es schneiden sich dieselben unter einem Winkel von 98°. Die Abschliessung der Säulen geschieht höchst wahrscheinlich durch eine schiefe Endfläche. Unter dem Mikroskop zeigt sich im polarisirten Licht auf der Hauptspaltfläche eine Auslöschungsschiefe von 29° (im Mittel) gegen die durch die beiden Spaltrichtungen gebildete Kante. Auf der Hauptspaltfläche tritt die erste optische Mittellinie ziemlich senkrecht aus und es ist hier ein Axenbild zu beobachten, an welchem die Dispersion der optischen Axen $\rho > v$ ist.

Eine im Laboratorium der Königl. Bergakademie ausgeführte Analyse ergab:

SiO_2	43,92
Al_2O_3	0,29
FeO	0,69
MnO	38,23
MgO	0,28
CaO	8,00
H_2O	8,49
	99,90

Das Material wurde vorher mit verdünnter Essigsäure ausgezogen und bei 100° getrocknet; es ist deshalb die Wasserbestimmung nicht als eine definitive anzusehen und wird die Analyse durch eine zweite ersetzt werden.

Da bereits durch die vorstehend gewonnenen Angaben die Charakteristik eines neuen Minerals festgestellt ist, so lege ich demselben den auf seine Farbe und Structur hinweisenden Namen „Inesit" (von ἶνες, Fleischfaser) bei und behalte mir vor, die zu einer Formel zu gestaltenden Resultate der zweiten Analyse demnächst mitzutheilen.

Was nun die Form der Gesammtlagerstätte anlangt, so bekunden die an der Grenze des Liegenden und Hangenden mehrfach zu beobachtenden spiegelnden Rutschflächen, welche die Salbänder markiren, im Verein mit der vorhandenen Apophyse den gangartigen Charakter der Lagerstätte und weisen derselben ihren Platz bei den Contactgängen an.

Herr A. Halfar legte vor und besprach Petrefacten, nach welchen er im Auftrage der geologischen Landesanstalt im südlichen Theile des Nordwest-Harzes an der nordwestlichen Seite des Bruchberg-Acker-Quarzitrückens im verflossenen Spätsommer geforscht hatte. Es hatte sich zunächst nur um die weitere paläontologische Ausbeutung eines Crinoidenstiele führenden, fast schwarzen, vermeintlichen Bänkchens von höchst unreinem, an Schwefelkies reichem, plattenförmig geschichtetem Kalkstein gehandelt. Dasselbe war nordöstlich von Osterode in einem, die „Grosse Schacht" genannten Nebenthale zum Sösethal, kaum 2 Kilom. südwestlich von Riefensbeek, vor etwa $4\frac{1}{2}$ Jahren von den Herren Beyrich und E. Kayser in ihrem Alter nach durchaus fraglichen, theilweise gebänderten, Wetzschiefer-artigen Thonschiefern zwischen zwei verschieden mächtigen Kieselschiefer-Zonen entdeckt worden und verdiente wegen des ersten sicheren Petrefactenfundes in jener Gegend, zumal seine Einschlüsse vielleicht einen Schluss auf das Alter des Bruchberg-Acker-Quarzits gestatteten, mit Recht alle Beachtung. Herr v. Groddeck, welcher zuerst die fragliche Schicht auf weitere Versteinerungen ausbeutete, fand in ihr trotz emsigsten, mühevollsten Nachsuchens nur die schon gekannten Crinoidenstiele, wozu er jedoch aus den sie unmittelbar einschliessenden Thonschiefern ausser einem etwa 2 mm dicken, verkiesten *Orthoceras* noch einen ebenfalls verkiesten Zweischaler erhielt, den er vorläufig zu *Avicula* stellte. Dem Vortragenden gelang es auch nur, aus dem Bänderschiefer, dicht neben der alten aufgeschürften Fundstelle, den Hohldruck eines annähernd fingerdicken *Orthoceras* zu erhalten,

wogegen er das von Herrn v. GRODDECK untersuchte Bänkchen fast gar nicht mehr vorfand. Aus dessen beinahe gänzlichem Fehlen liess sich aber schliessen, dass dasselbe nahezu herausgearbeitet worden und demnach keine im Streichen und Fallen [1]) fortsetzende Schicht, sondern eine blosse Einlagerung gewesen sei. Es wurde daher nach einer anderen solchen Einlagerung gesucht und eine petrographisch der vorigen völlig entsprechende auch wirklich wenige Schritte südöstlich von jener nachgewiesen. Aus dieser nun liessen sich, wenn auch mit Aufwand vieler Mühe und Zeit, neben einigen verkalkten Crinoidenstielen und einem grösseren Cephalopoden-Steinkern und Hohldruck, zahlreiche sehr kleine Cephalopoden (?!) — wohl Goniatiten — und massenhaft Pteropoden-Schälchen gewinnen. Leider glückte es bloss, einen einzigen der vielen kleinen, vermuthlichen Goniatiten, wenigstens theilweise von dem fest ansitzenden Gestein freizulegen, wogegen alle anderen beim Herausschlagen stets nur auf ihrem Längsbruche sichtbar wurden. Ueberdies sind ihre Kammerwände ausnahmslos mit Kalkspath uud Quarz, noch mehr aber mit einer hellen Blende neben Bleiglanz, Schwefel- und Kupferkies erfüllt. Bei diesem Ausfüllungsprozesse wurden wahrscheinlich Sipho und Kammerwände zerstört, da sie selbst unter der Lupe nirgends zu erkennen sind [2]). Auch die Pteropoden-Schälchen zeigen sich immer nur im Längsbruche und sind mit den gleichen, oben erwähnten Mineralien, insbesondere Blende, ausgefüllt. Leider hebt sich selbst bei ihrem Anschleifen die von ihrer Aussenfläche mit der Schliffebene gebildete Schnittlinie nicht so scharf von dem umgebenden Gestein ab, dass ersichtlich wird, ob geringelte Tentaculiten oder glattschalige *Styliola*-Arten vorliegen.

Dürften auch in Folge dieser überaus ungünstigen Erhaltungsweise die gefundenen Petrefacten bei ihrem eingehenderen Studium mit voller Sicherheit kaum generisch, geschweige

[1]) Die Sättel und Mulden der zu engen, dachförmigen Falten aufgestauten Schichten streichen an der bewussten Fundstelle durchschnittlich in h. 6 . 2 . 0; ihre Medianebenen fallen steil nach SSO hin ein.

[2]) Und doch erinnern mehrere Längsschliffe der kleinen Goniatiten (?), sowie das eine ziemlich freigelegte Exemplar derselben, zumal auf seinem Querschliffe, in ihrem Gesammteindruck durchaus an *Goniatites affinis* STEININGER (Geogn. Beschr. d. Eifel, p. 42, t. 1, f. 4 u. 4a), welcher nach TSCHERNYSCHEW (Mémoires du Comité géologique, III, No. 3, St. Pétersbourg, 1887, p. 168) mit *Goniatites (Monticoceras) Ammon* KEYSERL. ident ist und wohl auch (l. c., p. 169) A. RÖMER's gleichbenanntem kleinen Goniatiten aus dem Goniatitenkalk bei Altenau im Harz entsprechen dürfte.

denn specifisch bestimmbar und daher für sich allein für die Feststellung des Schichtenalters nicht maassgebend sein, so weist andererseits gerade diese Erhaltungsart auf ein gleiches Versteinerungsvorkommen weiter nördlich und nordnordwestlich im Oberharze hin, mit welchem die hiesigen Einlagerungen gleich den sie einschliessenden Schichten, trotz verschiedener Abweichungen im Einzelnen, im Allgemeinen dennoch so viele petrographische und stratigraphische Analogien besitzen, dass beide Bildungen wohl zweifellos als gleichaltrig zu betrachten sind. Es ist dies A. Rœmer's Goniatitenkalk im Kellerwasserthale nördlich Altenau und ein zweites oberharzer Goniatitenkalk-Vorkommen nordöstlich von Hahnenklee an dem neuen Forstwege am Gr. Hühnerthalskopf. Den genaueren Nachweis hierfür hofft der Vortragende an anderer Stelle bringen zu können.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Hauchecorne Tenne.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. December 1887.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Hauchecorne verlas sodann ein Dankschreiben von Herrn Dr. Ewald, dem die Gesellschaft zum 50jährigen Doctor-Jubiläum eine Glückwunschaddresse zugesandt hatte.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. Potonié,
vorgeschlagen durch die Herren Weiss, Schröder und Ebert.

Herr J. G. Bornemann aus Eisenach sprach über die Fluidalstructur des bekannten Porphyrs von Heiligenstein, deren scheinbar paradoxe Richtungsverhältnisse

sich dadurch erklären lassen, dass diese Porphyrpunkte nicht einzelne selbstständige Gänge, sondern Theile lagerförmiger Massen sind, welche in Folge der Streckung des sie einschliessenden Glimmerschiefer-Gebirges zerrissen und auseinander gerückt worden sind [1]).

Herr Weiss sprach sich gegen diese Auffassung aus und blieb bei seiner Ansicht, verschiedene Gänge in den verschiedenen angeschnittenen Vorkommen des Porphyrs zu sehen.

Herr K. A. Lossen knüpfte an die Mittheilungen der Herren Bornemann und Weiss über die Porphyre mit den geschwänzten Quarzeinsprenglingen von Thal im Thüringerwald die Bemerkung an, dass ihm aus der verschiedenen Auffassung der Lagerungsverhältnisse seitens der beiden durch ihre kartographischen Aufnahmen im Maassstab 1 : 25000 mit dem geologischen Vorkommen der Gegend so genau bekannten Vorredner zunächst die Nothwendigkeit weiterer Untersuchungen und darum vorderhand eine um so vorsichtigere Beurtheilung der Genesis des merkwürdigen Gesteins geboten erscheine. Darum fügte er hinzu: In einem gelegentlich der Excursion der deutschen geologischen Gesellschaft nach Thal am 24. August 1882 daselbst auf Wunsch des Vorsitzenden improvisirten Vortrage habe ich hervorgehoben [2]), dass die undulatorischen Auslöschungen, bezw. Interferenzfarben windschiefer Flächen, welche man an Quarzen und Feldspathen gewisser Gesteine bei der Betrachtung des Dünnschliffs zwischen gekreuzten Nicols im parallel polarisirten Licht wahrnehme, auf Druck- und Zugwirkungen zurückzuführen seien, welchen diese Krystalle entweder in statu nascendi während ihres Wachsthums in dem erst in Erstarrung begriffenen, magmatisch bewegten Gestein, oder aber nachträglich in dem bereits fertigen, verfestigten Gestein ausgesetzt waren. Speciell über die geschwänzten Quarze des in Rede stehenden Gesteins habe ich meine Auffassung dahin geäussert, dass durch die Fluctuation des Magma's nicht nur deren durchweg nahezu parallele Anordnung und in der Flussrichtung spindel-, linsen- oder schmitzenförmig ausgereckte äussere Form, sondern auch deren innere Molecularstructur sichtlich beeinflusst worden sei. Ausgehend von dem häufig bemerkten Uebergang des undulatorischen optischen Phänomens in ein wirkliches Mosaik verschieden gefärbter Feldchen, das aber meist nicht die deutliche

---

[1]) Siehe den Aufsatz in diesem Heft.

[2]) Diese Zeitschrift, Bd. XXXIV, p. 678 ff.

Aggregatpolarisation eines krystallinisch körnigen Haufwerks, sondern nur die schwächeren Farbenunterschiede eines in seinen einzelnen Theilen nicht molecular streng geordneten Krystall-Individs erkennen lässt, wurde betont, dass die Bewegung des Magmas einen hie und da bis zur inneren Verwirrung gesteigerten drehenden Einfluss auf die Lage der in Gruppirung begriffenen Quarz-Molecüle ausgeübt habe; die Feldspathe dagegen, die anderwärts einfache oder wiederholte, von undulatorischen Auslöschungen begleitete und örtlich bis zur Zerspaltung und Verwerfung der Zwillingslamellen gediehene Biegungen ihres Lamellenbaues erkennen liessen, zeigten in diesem Porphyr, in welchem Orthoklas weitaus vorherrscht, vielmehr solche Erscheinungen, die auf eine Zerreissung der bereits zum fertigen Krystallkorn gruppirten Molecularstructur durch die Bewegungen des Magmas hindeuteten u. s. w.

Seither hat H. Rosenbusch in seiner vortrefflichen Mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine (II. Aufl., p. 412—413), vorzüglich auf Grund der später erfolgten Weiss'schen Beschreibung der Lagerungsverhältnisse, dieser meiner Auffassung jene zweite von mir (a. a. O., p. 680) zur Erklärung solcher optischer Anomalien an Quarzen und Feldspathen herangezogene Ursache, den Pressungsdruck, dem das feste Gestein, z. B. Grauwacke, ausgesetzt war, entgegengestellt. Er möchte das Porphyrgestein, ungeachtet der vorsichtigen Zurückhaltung, welche Weiss in der Deutung der Erscheinungen beobachtet hat, „mit grosser Wahrscheinlichkeit“ für einen „Quarzporphyr in dynamometamorpher Facies“ halten und stellt es neben die von mir selbst als solche metamorphische Gesteine bezeichneten und kurz geschilderten [1]) Quarzporphyre von den Bruchhäuser Steinen, obwohl ihm wesentliche Unterschiede zwischen der Makro- und Mikrostructur der beiden einander coordinirten Gesteine nicht entgangen sind.

Angesichts solcher Meinungsverschiedenheit ist die Feststellung des thatsächlichen makro- und mikroskopischen Befundes doppelt angezeigt. Für meinen gelehrten Freund sind im Quarzporphyr von Thal „sämmtliche Quarzeinsprenglinge „zumeist ohne Lösung der Continuität zu lang-birnen- „förmigen Gestalten ausgezogen“ und in ihrer Molecularstructur „um die Längsaxe schwach tordiert.“ An einer anderen Stelle werden sie ausdrücklich als „nicht dihexaëdrisch idiomorph, sondern von eigenthümlich Kaulquappen-ähnlicher Form“ bezeichnet. Dem gegenüber habe ich zu bemerken, dass ich in meinem Protokollberichte vom Jahre 1882 neben den lang-

---

[1]) Pseudoporphyroide, Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde in Berlin, 1878, pag. 93.

geschwänzten Formen der Quarzeinsprenglinge „Formenübergänge von dickspindelförmigen Quarzumrissen in einzelne deutliche rhombische Dihexaëder-Durchschnitte“ hervorgehoben habe und dass ich demgemäss auch nicht in der Lage war, von der Ausreckung „sämmtlicher“, sondern nur „fast aller“ Quarzausscheidungen zu berichten. Beachtenswerth aber ist noch ein fernerer Umstand aus jenem Berichte, wonach auch nicht „sämmtliche“ Quarze molecular windschief gedreht sind; es heisst vielmehr diesbezüglich nur: „Es zeigen nämlich die Quarzdurchschnitte kaum jemals über ihre ganze Flächenausdehnung genau die gleiche Farbe u. s. w.“ Die Untersuchungen, welche ich damals, wie ausdrücklich bemerkt, „gelegentlich“ angestellt hatte, bezogen sich nur auf parallel polarisirtes, nicht auf convergentes Licht. Eine erneute Durchmusterung meines Präparats ergab mir das Vorhandensein von mehreren geschwänzten Quarzen, welche bei der Drehung des Objects im parallel polarisirten Lichte zwischen gekreuzten Nicols im Allgemeinen ganz dunkel bleiben und das empfindliche Violett der Quarzplatte nicht oder nicht wesentlich ändern. Eine aufmerksamere Betrachtung lässt örtlich ganz schwache Verschiedenheit der dunklen oder violetten Farbe wahrnehmen, mehr felderartig abgegrenzt, als undulös verwaschen. Diesen geringfügigen Helligkeits- oder Farbunterschieden entsprechen denn auch mehr oder minder geringfügige Störungen des Interferenzkreuzes bei der Beobachtung im convergenten Lichte, indem die Kreuzbalken bei der Drehung des Präparats die Tendenz zeigen, hyperbolisch auseinander zu weichen, und zwar ist diese Tendenz bei ein und demselben Quarzkrystall an verschiedenen Stellen verschieden; örtlich fällt die Entscheidung schwer, ob überhaupt eine Störung vorhanden ist.

Solche schwache Störungen liessen sich nun aber auch an isometrischen Basalschnitten der Quarzeinsprenglinge des Quarzporphyrs der Bruchhäuser Steine und anderer verwandter Quarzporphyre in gleichem Betrag nachweisen. Sie haben daher meines Erachtens keine Beweiskraft für die Auffassung, wonach die ausgereckte Form der geschwänzten Quarze Folge einer Auswalzung ursprünglich isometrisch erstarrter Quarzkörner im festen Gestein durch den Pressungsdruck sein soll. Ganz abgesehen von den theoretischen Bedenken, welche sich einer solchen Auswalzung in continuo entgegenstellen, spricht das Vorkommen von Quarzdihexaëdern und geschwänzten Formen einerseits in ein und demselben Handstück und von geschwänzten Quarzen mit so geringfügigen optischen Störungen und solchen mit starken neben einander zu Gunsten der Deutung der Spindel-, Keulen- oder Birnformen der Quarzeinsprenglinge als ursprünglicher Erstarrungsformen. Einer jener bei der

Drehung des Präparats zwischen gekreuzten Nicols im parallel polarisirten Licht schwarzen Basalschnitte des Schwänzchenquarzes ist 3 mm lang und im Maximum $^3/_4$ mm breit, an einem Ende einspitzig, am anderen auf $^1/_6$ des Längsdurchmessers zweispitzig verjüngt, dabei convex-concav; deutlich erkennt man den ursächlichen Zusammenhang dieser Formausbildung mit dem Bewegungsvorgange, der sich in der Gesammtstructur des Gesteins widerspiegelt: nicht nur dass sich die Grundmasse in die Concavität der Quarzspindel einschmiegt, es ist auch einer der ovalen Feldspath-Einsprenglinge, der quer gegen die Bewegungsstructur mehrmals auseinander gerissen und längs der Risse staffelförmig verschoben erscheint, sichtlich gegen die concave Flanke des Quarzes vorgeschoben. Auch andere Quarzspindeln sind convex concav gekrümmt um einen quer gegen ihre Concavseite gerichteten Feldspath-Einsprengling, aber die Concavkrümmung der verschiedenen Individuen kehrt sich bald nach der einen, bald nach der anderen Seite. Solche gekrümmte Quarze sollten doch, wäre ihre Form durch Umformung zufolge der Pressung des festen Gesteins entstanden, mindestens ebenso starke optische Störungen zeigen, wie die gerade gestreckten oder mehr isometrischen, dem Dihexaeder genäherten Quarze. Es ist aber darin gar keine Regel zu erkennen. Das spricht für eine mindestens relative Unabhängigkeit der Formausbildung des Quarzes von den optischen Anomalien und wird man, so lange die geologischen Verhältnisse, unter denen die Gesteine auftreten, noch nicht befriedigend klargelegt sind, jedenfalls gut thun, beide Erscheinungen getrennt zu halten. Auch die zweispitzige Endigung lässt sich durch den Pressungsdruck nicht leicht erklären. Noch weniger lässt dies eine andere Quarzspindel zu, welche zu $^2/_3$ ihres Längsdurchmessers der Länge nach gespalten ist und gegen den ungespaltenen, etwas schmäleren Theil zugleich einen Querbruch an der Einschnürungsstelle erlitten hat: hier zeigt die eine Längshälfte sehr starke Undulation, die andere bleibt zwischen gekreuzten Nicols fast ganz schwarz, das ungetheilte Drittel ist ein nahezu ungestörter Basalschnitt.

Die Pressungswirkungen, welche sich an den Quarzen des Porphyrs (Pseudoporphyroids) der Bruchhäuser Steine[1]) studiren lassen, sind vorwiegend anderer Art und denjenigen verwandt, die auch an echten, z. Th. Versteinerungen führenden Porphyroiden[2]) und an Gosselet's „metamorphischer Arkose“ vom Franc bois de Willerzie sich studiren lassen.

[1]) Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1883, p. 159. Anm. [1]).

[2]) Jahrbuch d. Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt f. 1884. 1885, pag. 105, Anm. [2]).

Hier ist der Quarz nach den Flächen der geringsten Cohäsion, nach einer Spaltbarkeit, die dem Rhomboëder, der Säule und der Endfläche parallel geht [1]), mehr oder weniger regelmässig zersprungen (Wabenquarze), eine undulöse Auslöschung ist dabei, in der Regel wenigstens, durchaus nicht zu bemerken. Daneben macht sich jene von mir auf Zwillingsstreifung gedeutete [2]) Erscheinung bemerklich, die möglicherweise verwandt ist mit einem wohl zuerst von Kalkowsky (Gneissformation des Eulengebirges, p. 25—26) am Gneissquarz beobachteten, wenn auch nicht so bestimmt gedeuteten Phänomen. Das Absetzen der Zwillingsstreifung an Sprüngen spricht für secundäre Lamellenbildung durch Druck. In den Pseudoporphyroiden von Langenbach im Thüringerwald kommen diese Phänomene der Quarze der Bruchhäuser Steine combinirt mit undulösen Auslöschungen vor, das Gleiche gilt für diejenigen von Laifour in den Ardennen. Ueberhaupt sind diese im Cambrium beider Regionen auftretenden Pseudoporphyroide dem Gestein von Thal, das fast gar keinen secundären Sericit und merkwürdig frischen Feldspath, besonders auch in der Grundmasse, besitzt, am nächsten verwandt. Erst ein eingehenderes Studium und der Vergleich dieser interessanten Gesteine unter einander dürfte uns das richtige Verständniss derselben erschliessen. Von besonderer Bedeutung würde die Untersuchung solcher Schliffe des Gesteins von Thal sein, die nach denjenigen Ebenen orientirt geschliffen sind, welche Herr Weiss als im Zusammenhang mit dem geologischen Vorkommen desselben stehende Structurflächen bezeichnet hat.

Herr Gottsche legte zerbrochene und wieder verkittete silurische Kalkgeschiebe von Schobüll bei Husum vor.

Der Beschreibung, welche Meyn wiederholt (Geogn. Beob. in Schleswig-Holstein, 1847, p. 14; diese Zeitschrift, 1871, Bd. XXIII, p. 404) von diesem interessanten Vorkommen gegeben hat, ist nichts hinzuzufügen, als dass die zerquetschten Geschiebe auf die Grenze von unterem Geschiebemergel und dem anstehenden rothen (? permischen) Gestein beschränkt scheinen. Dass dieselben während der Diluvialzeit an Ort und Stelle zerbrochen sind, beweist die häufig nur wenige Millim. betragende Verschiebung der einzelnen Theile, resp. der die Oberfläche bedeckenden Glacialschrammen. Die Erklarung betreffend glaubt Redner, dass die in den unteren Geschiebe-

---

[1]) Sitzungsber. der Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1883, p. 158, Anm. [1]).

[2]) Ibid., p. 158, Anm. [2]).

mergel eingebetteten Geschiebe zur Zeit des oberen Geschiebemergels, also der zweiten Moräne, durch den Druck der Eisdecke auf ihre Unterlage resp. gegen das ältere anstehende Gestein zerquetscht seien.

Zwar ist in Schobüll der obere Geschiebemergel selbst nicht mehr vorhanden, sondern nur dessen Residuum, der Geschiebedecksand; aber die Annahme einer sich auf ganz Westschleswig erstreckenden zweiten Vereisung findet in dem Vorkommen von oberem Geschiebemergel am Rothenkliff auf Sylt (Meyn, Sylt, Profil 3), auf Amrum (ibid., p. 75) und bei Mögeltondern (eigene Beob. 1887) eine hinreichende Stütze.

Herr Weiss legte vor und besprach eine neue Art *Fayolia*, der er den Namen *F. Sterzeliana* beilegte und welche in den von den sächsischen Geologen noch zum oberen Culm gerechneten Sandsteinen bei Borna unweit Chemnitz vorkommt. Sie erinnert sehr an die *F. palatina* W. aus dem Rothliegenden der Rheinpfalz, ist aber in allen Theilen kleiner und zierlicher. Einige Stücke sind schon von Sterzel früher gefunden worden, ein besseres Exemplar fand der Vortragende auf einer Excursion unter Führung des Herrn Prof. Siegert. Abbildung und Beschreibung wird im Jahrbuch der geolog. Landesanstalt für 1887 erscheinen.

Herr Beyrich legte einige Versteinerungen aus den Schichten des Hohen Venns vor und verlas eine darauf bezügliche, als Brief gedruckte Mittheilung von Prof. Kayser.

Herr Dames machte eine Vorlage für Herrn Prof. Neumayr über *Paludina diluviana*, welche als Aufsatz gedruckt ist.

Herr A. Halfar sprach über Trilobiten-Reste, welche von ihm vorgelegt und trotz ihrer Geringfügigkeit und sehr schlechten Erhaltung als Reste von Homalonoten gedeutet wurden, wodurch, insofern besonders noch deutlichere Funde solcher gemacht würden, ein bisher nicht bekanntes, hohes Hinaufgehen dieses Trilobitengeschlechts im Devon des nordwestlichen Harzgebirges erwiesen wäre.

Diese Reste wurden im vorigen Spätsommer, zum Theil im Beisein des Vortragenden, von dem sehr umsichtigen Oberschlämmer W. Trümper aufgefunden, welcher Ersterem seitens des kgl. Oberbergamts Clausthal durch die Berginspection Lautenthal in gütiger, dankenswerthester Weise zu Hilfsleistungen bei seinen geognostischen Aufnahme-Arbeiten überlassen worden ist. Die wenigen Reste zeigten sich 5 km nördlich von Clausthal, kaum 1 km östlich Bockswiese an dem nördlichen Ufer

des Mittleren Grumbacher Teiches in einem Gestein, welches angewittert als ein gelblich-, frisch wohl als ein grünlich grauer, sehr sandiger und auf den Schichtflächen an weissen Glimmerschüppchen reicher, dickschiefriger Thonschiefer den Uebergang in plattenförmige, quarzitische Grauwacken-Schichten bildet. Während dieses meist schiefrige Gestein an den Grumbacher Teichen vorherrschend auftritt, erscheint es sonst in blaugrauen Thonschiefern nur untergeordnet als Begleiter heller, bläulich grauer, dickbänkiger bis klotziger Quarzit-Einlagerungen, welche für die untere Abtheilung der Goslarer Schiefer bezeichnend sind.

Die gefundenen Trilobiten-Reste selbst bestehen nur aus Abdrücken, beziehungsweise Steinkernen von zwei Rumpfsegmenten, dem muthmaasslichen Pleurenende eines grösseren Individuums und dem Bruchstücke eines Pygidium. Hiervon lässt sich an den ersteren trotz ihrer mangelhaften Erhaltung noch am besten ermitteln, dass sie der Gattung *Homalonotus* angehören. Zwei Merkmale dürften diese nämlich vor anderen Trilobiten-Geschlechtern, mindestens solchen aus zweifellosen Devonbildungen der benachbarten Gebiete, auszeichnen. Einmal ist dies — wohl blos mit Ausnahme von *Homalon. armatus* Burm. bei Daun in der Eifel — die auffällige Breite ihrer Rumpfaxe im Verhältniss zu derjenigen der Pleuren der Rumpfglieder, und zweitens, vielleicht noch charakteristischer, ein Kennzeichen im Bau der letztgenannten, welches Burmeister in seiner Monographie „Organisation der Trilobiten", p. 30 u. 31 als Querfurche zwischen den beiden sehr flach gewölbten Theilen (nämlich dem kürzeren vorderen, meist verdeckten und dem längeren hinteren, stets sichtbaren Theile) jedes Rumpfsegments — herrührend von einem abwärts gerichteten, schmalen, leistenförmigen Vorsprung des Chitinpanzers — beschreibt und in dem Durchschnitte auf t. VI in f. 10 abbildet, während C. Koch in seiner „Monographie der *Homalonotus*-Arten des rheinischen Unterdevon"[1]) diesen Vorsprung die Spannleiste nennt. — Beide Merkmale sind nun an den vorliegenden Rumpfglied-Resten, obschon nicht ganz leicht, dennoch wahrzunehmen: ersteres zwar erst bei einer recht eingehenden Vergleichung mit gut erhaltenen Homalonoten-Rumpfsegmenten und letzteres, sobald man jene Segmentstücke, wie Burmeister in vorgenanntem Verticalschnitte, rechtwinkelig zu ihrer Längsausdehnung, also im Längsschnitte des ganzen Individuums, unter der Lupe genau betrachtet, wobei zu berücksichtigen bleibt, dass sie unvollständig und etwas verdrückt sind.

---

[1]) Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, Bd. IV, Heft 2, p. 5 u. 6.

Wird, was bei dem unbedeutenden vorliegenden Materiale umsomehr zu wünschen ist, durch deutlichere Funde das Vorkommen von Homalonoten im unteren Goslarer Schiefer bestätigt, dann reicht dieses Trilobitengeschlecht noch über die Oberharzer *Calceola*-Schichten hinauf, da erstgenannte Schiefer diese überlagern. Alsdann aber muss zunächst die frühere A. Rœmer'sche Bezeichnung „Wissenbacher Schiefer" für das an Dachschiefern reiche, schiefrige Mitteldevonglied, auf welchem in seinem äussersten nordöstlichen Fortstreichen das südwestliche Ende der Stadt Goslar erbaut ist, als der ältere Name wieder eingeführt werden, weil die Wissenbacher Schiefer am sogenannten Osteroder Grünsteinzuge ganz vorwiegend wegen des Einschlusses von Homalonoten, die aus ersteren bisher nicht bekannt waren, von denselben getrennt wurden [1]. Ferner wird die immerhin etwas gezwungen erscheinende Abzweigung der tiefsten Homalonoten führenden Schichten zu Wissenbach selbst [2] und ihre Zuziehung zum Unterdevon nicht mehr nöthig sein, umsoweniger, als diese, gleich den oberharzer sogen. unteren Goslarer Schiefern, durch den Einschluss von sandigen Bildungen auch eine petrographische Analogie mit den letzteren besitzen. Ist in dem eben Erwähnten bereits inbegriffen, dass der nassauer *Orthoceras*-Schiefer gleichalterig mit den neuerdings so genannt gewesenen Goslarer Schiefern ist, so würde es dazu vielleicht nicht einmal noch des Nachweises von Homalonoten in den letzteren bedürfen: insbesondere das Vorkommen mehrerer identischer und theilweise sehr charakteristischer Goniatiten in beiden Bildungen, wie u. a. des *Goniatites Jugleri* A. Rœm. bei Wissenbach wie auch aus dem Rammelsberge und dem Schalkthale bei Festenburg, dürfte, ausser anderen, den beiden Ablagerungen gemeinsamen Petrefacten bereits genügend darauf hindeuten.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Hauchecorne.	Tenne.

---

[1]) Siehe insbesondere C. Koch in dieser Zeitschr., Bd. XXXIII, p. 619.
[2]) Vergl. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 27 u. 31.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1887 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

Angers. *Bulletin de la société d'études scientifiques.* Supplement zu Bd. XIV; Bd. XV.
Bamberg. Berichte der naturforschenden Gesellschaft, Bd. XIV.
Basel. Verhandlungen d. naturforschenden Gesellsch., Bd. VIII, 2.
Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preussen, Bd. XXXV.
Berlin. Sitzungsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften, 1887, Heft 1—39.
Berlin. *Societatum litterae*, 1887.
Berlin. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen. Jahrg. 18.
Berlin. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Jahrg. 28.
Berlin. Abhandlungen zur geolog Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Bd. VII, 3, 4; Bd. VIII, 2.
Bern. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lief. 22 und 24.
Bern. Mittheilungen d. naturforschenden Gesellschaft. No. 1143 bis 1168.
Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. preuss. Rheinlande und Westfalens, Bd. XLIII, 2; Bd. XLIV, 1.
Bordeaux. *Actes de la société Linnéenne de Bordeaux,* Bd. 29—39.
Bremen. Abhandlungen des naturw. Vereins, Bd. 9, Heft 4.
Breslau. Jahresbericht des schlesischen Vereins für vaterländische Cultur, Bd. 44 nebst Ergänzungsheft.
Brünn. Verhandlungen des naturforsch. Vereins, Bd. XXIV, 1, 2.
Brüssel. *Société royale malacologique de Belgique. Annales,* Bd. 21; *Procès-verbaux des séances,* Bd. 15, Aug.—Dec.; Bd. 16.
Brüssel. *Bulletins de l'académie royale des sciences etc. de Belgique,* 3me *série,* Bd. 9—13. — *Annuaire,* 1886—87.
Buenos Ayres. *Actas de la Acad. nacion. de ciencias en Córdoba,* Bd. V, 3. — *Boletin,* Bd. 9, 1—4.
Buffalo. *Bulletin of the Buffalo society of natural sciences,* Bd. V, 2.
Bukarest. *Anuarulu biurouloui geologicu,* 1883—84.
Caen. *Annuaire du musée d'histoire naturelle,* 1880, I.
Calcutta. *Geological survey of India. Records,* Bd. XIX, 2—4; Bd. XX, 1—3. — *Palaeontologia Indica, Ser. VII* u. *XIV,*

Vol. I; Ser. X, Vol. IV, part. 1—2; *Ser. XIV, Vol. I, part.* 3, *fasc.* 6; *Ser. XII, Vol. IV, part.* 2; *Ser. XIII, Vol. I, part.* 6.

Cambridge. *Museum of comparative zoology at Harvard College. Annual report,* 1886—87.

Christiania. *Forhandlinger i Videnskabs - Selskabet i Christiania,* 1886.

Chur. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Jahrg. XXX.

Danzig. Schriften der naturforschenden Gesellschaft, 2. Serie, Bd. 6, Heft 4.

Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und des mittelrheinischen geologischen Vereins, IV. Folge, Bd. 7.

Delft. *Annales de l'école polytechnique de Delft,* Bd. III, 1, 2, 3.

Des Moines. *Biennial report of the state librarian to the governor of the state of Jowa,* 1887.

Dorpat. Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft, Bd. 8, Heft 1.

Dorpat. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Serie, Bd. 9, Lief. 4.

Dresden. Sitzungsberichte der naturwissenschaftl. Gesellschaft Isis, 1886.

Dublin. *Journal of the royal geological society of Ireland,* Bd. VIII, 2.

Dublin. *Proceedings of the royal Irish academy. Polite literature and antiquities,* Bd. XXVII, 6—8.

Dublin. *Proceedings of the royal Irish academy,* 2. Serie, Bd. IV, 1—7.

Dublin. *The transactions of the royal Irish academy,* Bd. XXVIII, 14—25.

Dublin. *Royal Irish academy. Cunningham memoirs,* 1886, 2—3.

Edinburgh. *Geological Society. Transactions,* Bd. V, 3.

Emden. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft, Bd. 71.

Frankfurt a. M. Berichte d. Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft, 1887.

Freiburg i. B. Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft, 1886, I.

Genf. *Actes de la société helvétique des sciences naturelles. Compte rendu,* 1885—86.

Giessen. Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Bd. 25.

Görlitz. Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft, Bd. 19.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 63, Heft 1.

Gotha. Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, 1886, Bd. 33, 1—12. — Ergänzungs-Hefte No. 85—88.

Haarlem. *Natuurkundige Verhandelingen van de hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.* 3[de] *Verzameling*, Bd. V, 1.
Haarlem. *Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, Bd. XXI, 1—5; XXII, 1—3.
Halle. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, 4. Folge, Bd. 5, Heft 5—6; Bd. 6, Heft 1—4.
Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, Bd. 9.
Hannover. Jahresberichte der naturhistorischen Gesellschaft, 1885—87.
Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins für das Königr. Hannover, Bd. XXXII, 7—8; XXXIII, 1—8.
Heidelberg. Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins, 2. Folge, Bd. IV, 1.
Hermannstadt. Verhandlungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, Bd. 37.
Klagenfurt. Jahrbuch des naturhistor. Landes-Museums von Kärnthen, Bd. 18, nebst Bericht und Abhandlungen.
Königsberg i. Pr. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Jahrg. 27.
Lausanne. *Bulletins des séances de la société Vaudoise des sciences naturelles*, Bd. 22 (No. 95); 23 (No. 96).
Liège. *Société royale des sciences. Procès verbal*, 1860, Nov.
Lille. *Société géologique du Nord*, Bd. XIV, 1—4.
Lissabon. *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal*, Bd. 1, Serie I, Seite 1—40; Bd. 2.
London. *Geological society. Quarterly Journal*, Bd. 43, No. 170 bis 172. — *Abstracts of the proceedings*, No. 502—513.
Lund. *Acta universitatis Lundensis*, Bd. 22.
Magdeburg. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins, 1886.
Mailand. *Atti della società italiana di scienze naturali*, Band XIX, 1—4.
Manchester. *Transactions of the geological society*, Bd. XIX, 5—12.
Melbourne. *Geological Society of Australasia. List of members.*
Minneapolis. *The geological and natural history survey of Minnesota*, Bd. 13, 14.
Montreal. *The Canadian record of science*, Bd. II, 6—7.
Moscou. *Bulletin de la société impériale des naturalistes.* 1886, 4 mit Beilage; 1887, 1—3.
München. Abhandlungen der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathem.-physik. Klasse, Bd. XVI, 1 und Beilage. — Sitzungsberichte, 1883, 3; 1886, 3, 1887, 1.

Nancy. *Bulletin de la société des sciences, Sér. II, Vol. VIII.*
Neubrandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Jahrg. 40.
New Haven. *The American journal of science*, Bd. 33 (No. 193 — 198), Bd. 34 (No. 199—202).
New Jersey. *Geological survey. Annual report of the state geologist*, 1886.
New York. *Bulletin of the American museum of natural history*, Bd. II, 1. — *Annual report of the trustees and list of members*, 1886—87.
New York. *Annals of the Academy of science*, *III*, 11, 12; *IV*, 1, 2. — *Transactions*, *IV*; *V*, 7, 8.
Nürnberg. Jahresbericht d. naturhistorischen Gesellschaft, 1886.
Ottawa. *Commission géologique et d'histoire naturelle et musée du Canada. Rapport des opérations, 2me série, Vol. I* und Atlas.
Paris. *Annales des mines, 8me sér., Vol. X*, 6; *XI*, 1—3.
Paris. *Bulletin de la société géologique de France*, 3 *Série, Vol. XV*, 1—3.
Pesth. Jahresbericht der kgl. ungarischen geologischen Anstalt, 1885. — Mittheilungen Bd. VII, 1—6; VIII, 1—5.
Pesth. Földtany Közlöny, Ungarische geolog. Gesellschaft, Bd. XVII, 1 — 8.
Philadelphia. *Proceedings of the Academy of natural sciences*, 1886, 3; 1887, 1.
Philadelphia. *Proceedings of the American philosophical society, XXIII* (124), *XXIV* (125).
Philadelphia. *Wagner Free Institute of science. Transactions, I.*
Pisa. *Atti della società Toscana di scienze naturali. Memorie, VIII*, 1—2. — *Processi verbali, V, p.* 119—304.
Prag. Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1885—86. — Jahresbericht, 1886—87. — Abhandlungen, 7. Folge, Bd. 1.
Regensburg. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins, 16, 27, 40.
Rio de Janeiro. *Archivos do museu nacional, VI.*
Roma. *Società geologica italiana. Bolletino*, *I—VI*, 1 — 3 und *Statuto.*
Roma. *Atti della R. accademia dei Lincei. Rendiconti*, 4. *Serie, III*, 1° *sem.*, 3 — 13; 2° *sem.*, 1 — 5.
Roma. *R. comitato geologico d'Italia. Bolletino, XVIII*, 1—8.
Roma. *Bolletino delle opere moderne straniere acquisite delle biblioteche publiche governative del regno d'Italia, I*, 6 und Register, *II*, 1—3.
San Francisco. *Bulletin of the California Academy of sciences, Vol. II*, 6, 7.

St. Etienne. *Bulletin de la société de l'industrie minérale*, 2 *sér.*, *XV*, 3—4; 3 *sér. I*, 2 und *Table générale des matières contenues dans les* 15 *tomes formant la* 2me *série.* — *Comptes-rendus mensuels*, 1887, Februar bis November.

St. Gallen. Jahresberichte des naturwissenschaftlichen Vereins, 1881—85.

St. Louis. *Transactions of the Academy of science*, *IV*, 4.

St. Petersburg. *Bulletin du Comité géologique*, *VI*, 1—10 und Supplemente. — *Mémoires*, *I*, 1; *II*, 4—5; *III*, 3; *IV*, 1.

St. Petersburg. *Bulletin de l'académie impériale des sciences*, *XXXI*, 4; *XXXII*, 1. — *Mémoires*, *XXXIV*, 7—13; *XXXV*, 1—9.

Stockholm. *Sveriges geologiska undersökning. Afhandlingar och uppsatser*, No. 65, 78—91.

Stockholm. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, *IX*, 2—6.

Stuttgart. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrg. XXV, 2—3; XXXI, 1 — 3; XLIII.

Tokio. *Journal of the College of science. Imperial university*, *I*, 1—4.

Tokio. *Transactions of the seismological society of Japan*, *X*.

Venedig. *Atti del R. Istituto Veneto*, 6 *ser.*, *III*, 10; *IV*, 1—10; *V*, 1.

Washington. *Smithsonian institution.* — *Annual report of the board of regents*, 1884, 2. — *Report* 1885, 1. — *Miscellaneous collections*, *XXVIII—XXX*.

Washington. *Annual report of the United States geological Survey*, *VI*. — *Monographs*, *X*, *XI*. — *Mineral resources of the United States*, 1885.

Washington. *Bulletins of the United States geological and geographical Survey of the territories*, 1886 (30—39).

Washington. *Annual report of the bureau of ethnology*, *IV*.

Washington. *Report of the mining industries of the United States*, 1886.

Wien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1887, 1—15. — Jahrbuch, Bd. XXXVI, 2—4; Bd. XXXVII, 1. — Abhandlungen, XII, 4.

Wien. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, *XXIX*.

Wien. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, Bd. *I*, 3—4; Bd. *II*, 1—4.

Wiesbaden. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Grossherzogthum Nassau, 40.

Zagreb. *Societas historico-naturalis croatica*, Bd. *I*, 1—6.

B. Abhandlungen und Bücher.

Andreae u. Kilian, Briefwechsel über das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. 8. Strassburg 1887. (Sep.)

Ashburner, Ch. A., *The geological distribution of natural gas in the United States.* 8. *St. Louis* 1887. (Sep.)

— *The geological relations of the Nauticoke Disaster.* 8. *St. Louis* 1887. (Sep.)

Barrois, Ch., *Note sur le Kerzanton de la rade de Brest.* 8. *Lille* 1887.

— *Notice préliminaire sur la faune d'Ebray.* 8. *Lille* 1887.

— *Sur le massif granitique du Huelgoat.* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

— *Comptes rendus des excursions dans le Finistère.* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

— *Aperçu de la constitution géologique de la rade de Brest.* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

Carpenter, H., *The generic position of Solanocrinus.* 8. *London* 1887. (Sep.)

— *Note on the structure of Crotalocrinus.* 8. *London* 1886. (Sep.)

Dechen, H. von, und Rauff, Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. 8. Bonn 1887.

In demselben Heft:

Follmann, O, Unterdevonische Crinoiden.

Schulz, E., Geognostische Uebersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, sowie der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont.

De Margerie, E., *Notes géologiques sur la région du Mont-Perdu.* 8. *Paris* 1887.

Ernst, A., Das Erdbeben vom 26. März 1812 an der Nordküste Südamerikas. 8. Caracas 1885.

Follmann, O. (Siehe unter Dechen.)

Forir, H., *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus.* 8. *Liège* 1887.

Genth, F. A., *On an undescribed meteoric iron from East Tennessee.* 8. *Philadelphia* 1886. (Sep.)

— *Contributions to mineralogy.* 8. 1887.

Gilliéron, M. V., *Sur le calcaire d'eau douce de Moutier attribué au Purbeckien.* 8. *Basel* 1887. (Sep.)

Gosselet, J., *Note sur l'arcose d'Haybes et du Franc-Bois de Willerzies.* 8. *Lille* 1883. (Sep.)

— *Sur la structure géolog. de l'Ardenne d'après* M. v. Lassaulx. 8. *Lille* 1885. (Sep.)

GOSSELET, J., *Sur les schistes de St. Hubert dans les Luxembourg et principalement dans le bassin de Neufchâteau.* 8. *Lille* 1884. (Sep.)

— *Sur la faille de Remagne et sur le metamorphisme qu'elle a produit.* 8. *Lille* 1884. (Sep.)

— *Notes sur quelques affleurements de poudingues devoniens et liasiques et sur l'existence de depôts siluriens dans l'Ardenne.* 8. *Lille* 1884. (Sep.)

— *Note sur le terrain devonien du Grand-Duché de Luxembourg.* 8. 1885. (Sep.)

— *Note sur le Taunusien dans le bassin de Luxembourg et particulièrement dans le Golf de Charleville.* 8. *Lille* 1885. (Sep.)

— *Communication sur des fossiles trouvés à Jeumont dans les psammites du Condroz.* 8. *Lille* 1883. (Sep.)

— *Tableau le la faune Coblenzienne.* 8. *Lille* 1886. (Sep.)

— 6me *note sur le Famennien.* 8. *Lille* 1887, (Sep.)

— *Note sur quelques Rhynchonelles du terrain devonique supérieur.* 8. *Lille* 1887. (Sep.)

— *De l'envahissement successif de l'ancien continent cambrien et silurien de l'Ardenne par les mers dévoniennes.* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

GOTTSCHE, C., Ueber das Mitteloligocän von Itzehöe. 8. Berlin 1887. (Sep.)

— Die Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins. 4. Hamburg 1888. (Sep.)

GREIM, G., Die Diabascontactmetamorphose bei Weilburg a. L. 8. Stuttgart 1887. Inauguraldissertation.

GÜMBEL, C. W. VON, Ueber die Natur und Bildungsweise des Glaukonits. 8. München 1886. (Sep.)

HÉBERT, E., *Phyllades de St. Lô et conglomérats pourprès dans le Nord-Ouest de la France. Cambrien, Précambrien, Archéen.* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

HERRICKAND COLE, *Bulletin of the scientific laboratories of Denison University, Vol.* 2. 8. *Granville* 1888.

HINDE, G. J., *On the organic origin of the Chert in the carboniferous limestone series of Ireland and its similarity to that in the corresponding strata in North Wales and Yorkshire.* 8. *London* 1887. (Sep.)

HULT, R., *Lojobaeckenets Bildning.* 8. *Helsingfors* 1887.

JONES, R., *Notes on the palaeozoic bivalved Entomostraca. No. XXIII* und *XXIV. On some silurian genera and species.* 8. *London* 1887.

— *Notes on some silurian Ostracoda from Gotland.* 8. *Stockholm* 1887.

KALKOWSKY, E., Elemente der Lithologie. 8. Heidelberg 1886.

KILIAN, W., *Note géologique sur la Chaine de Lure (Basses Alpes).* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

KINKELIN, F., Beiträge zur Kenntniss der Diluvialzeit im westlichen Mitteldeutschland. 8. Frankfurt a. M. 1887. (Sep.)

— Sand und Sandsteine im Mainzer Becken. 8. Frankfurt a. M. 1887. (Sep.)

— Ueber sehr junge Unterkiefer von *Elephas primigenius* und *Elephas africanus.* 8. Frankfurt a. M. 1886. (Sep.)

— Der Meeressand von Waldböckelheim. 8. Frankfurt a. M. 1886. (Sep.)

— Zur Geologie des unteren Mainthales und der unteren Wetterau. 8. Frankfurt a. M. 1885. (Sep.)

— Ueber 2 südamerikanische diluviale Riesenthiere. 8. Frankfurt a. M. 1883. (Sep.)

— Ueber die Grindbrunnen von Frankfurt a. M. 8. Frankfurt a. M. 1886. (Sep.)

— Alter von *Helix pomatia.* 8. 1885. (Sep.)

— PROBST's Theorie über die Bildung der Meere einerseits, der Continente und Gebirge andererseits. 8. Frankfurt a. M. (Sep.)

— Die Geschichte des Mainzer Tertiärbeckens, seine Thier- und Pflanzenwelt. 8. Frankfurt a. M. (Sep.)

KIRCHHOFF, A., Bericht der Centralcommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. 8. Berlin 1887.

KIŠPATIČ, M., Die Glaukophan-Gesteine von Truška-Gora in Kroatien. 8. Wien 1887. (Sep.)

KOCH, G. A., Die Zahnradbahn von Zell am See auf die Schmittenhöhe. 8. Wien 1887.

KOLESCH, K., Ueber *Eocidaris Keyserlingi* GEIN. 8. Jena 1887. (Sep.)

KOTŌ, B., *Some occurences of Piedmontite in Japan.* 4. *Tokyo* 1887. (Sep.)

LANG, O., Die Höhenlagen warmer Quellen. 8. 1887. (Sep.)

LAUBE, G. C. und BRUDER, G., Ammoniten der böhmischen Kreide. 4. Stuttgart 1887. (Sep.)

LEPSIUS, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten, Bd. I, Lief. 1. 8°. Stuttgart 1887.

LIEBE, K. TH. und ZIMMERMANN, E., Die zonenweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in Ostthüringen. 8. Berlin 1887. (Sep.)

LYDDEKER, R., *Catalogue of the Siwalik Vertebrata contained in the geological departement of the Indian Museum. Calcutta. Part. I Mammalia; Part. II Aves, Reptilia, Pisces.* 4. *Calcutta* 1886.

MARTIN, Mittheilungen über die Insel Curaçao. 8. Amsterdam 1886. (Sep.)

MARTIN, Ueber von ihm angefertigte geognostische Karten von Curaçao, Ariba und Bonaire. 8. Amsterdam 1887.

MEYER, O., Beitrag zur Kenntniss des Alttertiärs von Mississippi und Alabama. 8. Frankfurt a. M. 1887. (Sep.)

— *On invertebrates from the eocene of Mississippi and Alabama.* 8. *Philadelphia* 1887. (Sep.)

NIKITIN, S., *Structure géologique de la ligne du chemin de fer entre les villes Gomel et Briansk.* 8. 1887. (Sep.).

— *Recherches géologiques le long de la ligne du chemin de fer de Samara-Oufa.* 8. 1887. (Sep.)

OCHSENIUS, C., Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlaugensalzen. 8. Stuttgart 1887.

OEHLERT, D., *Sur les oscillations qui se sont produites pendant la periode primaire dans le bassin de Laval.* 4. 1887. (Sep.)

— *Étude sur quelques fossiles dévoniens de l'Ouest de la France.* 8. *Paris* 1887. (Sep.)

PENECKE, K. A., Bemerkungen über das Miocän von Lavamünd. 8. Klagenfurt 1886. (Sep.)

— Fauna und Alter einiger paläozoischer Korallriffe der Ostalpen. 8. Berlin 1887. (Sep.)

PETHÖ, J., Die Tertiärablagerungen des Fehér-Körös-Thales. 8. Budapest 1887. (Sep.).

PETTERSEN, K., *Den nord-norske fjeldbygning, I.* 8. *Tromsœ* 1887. (Sep.)

QUIROGA, F., *Noticias petrográficas.* 8. *Madrid* 1887. (Sep.)

RATH, G. VOM, Worte der Erinnerung an Dr. M. WEBSKY. 8. Bonn 1886. (Sep.)

— Mineralogische und geologische Mittheilungen, als Willkommengruss zur Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Bonn überreicht. 8. Bonn 1877.

— Geologische Wahrnehmungen in Griechenland. 8. Bonn 1887.

RESTREPO, V., *A study of the gold and silver mines of Columbia.* 8. *New York* 1886.

SCHULZ. (Siehe DECHEN.)

SPEZIA, G., *Sulla fusibilità dei minerali.* 8. *Torino* 1887.

STAINIER, X., *Note sur un trilobite nouveau et sur les Pentamerus des calcaires d'humerée.* 8. *Liège* 1887.

— *Coeloma rupeliense, brachyure nouveau de l'argile rupélienne.* 8. *Liège* 1887. (Sep.)

STAPFF, F. M., Karte des unteren !Kuisebthales. 4. Gotha 1887. (Sep.)

— Notiz über das Klima der Wallfischbay. 8. Berlin 1887. (Sep.)

STEINMANN, G., Zur Entstehung des Schwarzwaldes. 8. Freiburg. i. Br. 1887.

STRUCKMANN, C., Eine Ansiedelung aus der norddeutschen Renthierzeit am Dümmersee. 4. München 1887. (Sep.)

SVEDMARK, E., *Några ord med anledning af* E. A. TÖRNEBOHM's *referat öfver Kartbladen „Furusund“ och „Rådmansö“ samt „Gabbron på Rådmansö“.* 8. *Stockholm* 1887.

WAGNER, R., Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalkes bei Jena. 4. Jena 1887. (Sep.)

— Die Encriniten des unteren Wellenkalkes von Jena. 8. Jena 1887. (Sep.)

WEBSKY, M., Anwendung der Linearprojektion zum Berechnen der Krystalle. 8. Berlin 1887.

C. Anonyma und Sammelwerke.

Bibliothek, sveriges offentliga; Accessionscatalog, 1. 1886. 8. *Stockholm* 1887.

Catalog der Bibliothek der kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie, 1. Nachtrag. 8. Berlin 1887.

Exposition scientifique et industrielle de la Sibérie et de l'Oural en 1887. Plan und Sections-Eintheilung. 8. Ekaterinenburg 1887.

List of members of the geological society of Australasia. 8. *London* 1887.

Report, annual of the school of mines, 1886. 8. *Ballaarat* 1887.

D. Karten.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. 1 : 25000. Herausgegeben von der königl. preussischen geologischen Landesanstalt, Lieferung 31 u. 32.

Geologische Karte der Provinzen Ost- und Westpreussen, 1 : 100 000, Bl. 13 (Frauenburg).

Geologische Specialkarte vom Königreich Sachsen, herausgegeben vom königl. sächs. Finanzministerium unter Leitung von H. CREDNER, 1 : 25 000. Die Blätter: Lommatsch, Brand, Lichtenberg-Mulda, Pockau-Lengefeld, Sayda, Treuen-Herlasgrün nebst Text.

Sveriges geologiska undersökning.

Serie A. Geologische Karten mit Text:

a. 1 : 50 000, No. 92 (Lund), No. 94 (Norrtilge), No. 97 (Svartklubben), No. 98 u. 99 (Forsmark och Björn), No. 101 (Oeregrund), No. 102 (Motala).

b. 1 : 200 000, No. 11 (Venersborg) und No. 12 (Halmstadt).

Serie B. b. Specialkarten mit zugehörigen Texten.

No. 4. *Agronomiskt geologisk karta öfver egendomen Svalnäs i Roslagen,* 1 : 10 000.

Geologische Karte der Schweiz, 1 : 100 000. Blatt V, XIII, XXI, XXV und Titelblatt.

Issel, Mazzuoli e Zaccagna, *Carta geologica delle Riviere Liguri e delle Alpi marittime*, 1 : 200 000.

Geological survey of Japan. Blatt Fuji, Yokohama, Maebashi und Shizuoka.

Geological survey of New Jersey:

1. *Atlas, Sheets* 8, 11 und 12,
2. *A topographical map of the vicinity of Flemington*, Blatt 5.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

II. Sachregister.

Druckfehlerverzeichniss

für Band XXXIX.

In der Tabelle auf pag. 200 muss die Ueberschrift „Monocotyledonen“ (unter Pflanzen) wegfallen.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



Erklärung der Tafel I.

Figur 1 und 2. *Sphaerospongia cornu copiae* Goldf. sp. — Eifel. — Seite 13

Fig. 1. Ein Exemplar von Goldfuss als *Receptaculites cornu copiae* bezeichnet, in natürlicher Grösse, von der Seite gesehen. Oben rechts Spuren der sechsseitigen Deckplatten zeigend. Der übrige grössere Theil der Oberfläche, lediglich als Steinkern erhalten, zeigt regelmässig geordnete Felderchen von keilförmigem Umriss, welche durch die nicht mehr vorhandenen, unter den Deckplatten gelegenen vierstrahligen Nadeln entstanden sind.

Fig. 2. Die obere Partie desselben Körpers in dreifacher Grösse, um die an einigen Stellen erhaltenen Reste der Nadeln und Nähte der sechsseitigen Deckplatten zu zeigen. Bei a und b in den Längsfurchen Abdrücke des verticalen, mit der Spitze dem Oberrande des Gesammtkörpers zugewendeten Armes der Vierstrahler.

Figur 3. *Sphaerospongia* sp.? — Eifel. — Seite 6.

Stark angewitterter Steinkern mit etwas plattig ausgebreitem Fuss, von der Seite gesehen; vielleicht derselben Art angehörend.

Figur 4. *Sphaerospongia* sp.? — Eifel. — Seite 6, 14.

Ein Originalexemplar, von Goldfuss als *Receptaculites cornu copiae* bezeichnet. Unter-Ende eines gut erhaltenen Steinkerns, von der Seite gesehen; vielleicht derselben Art angehörend..

Figur 5. *Sphaerospongia* sp.? — Eifel. — Seite 6, 5, 14.

Ein Originalexemplar, von Goldfuss als *Scyphia cornu copiae* bezeichnet. Unteres Ende eines Steinkerns, gegen die Basis gesehen; vielleicht der innere Abdruck von *Sphaer. Rathi* Kays. sp.

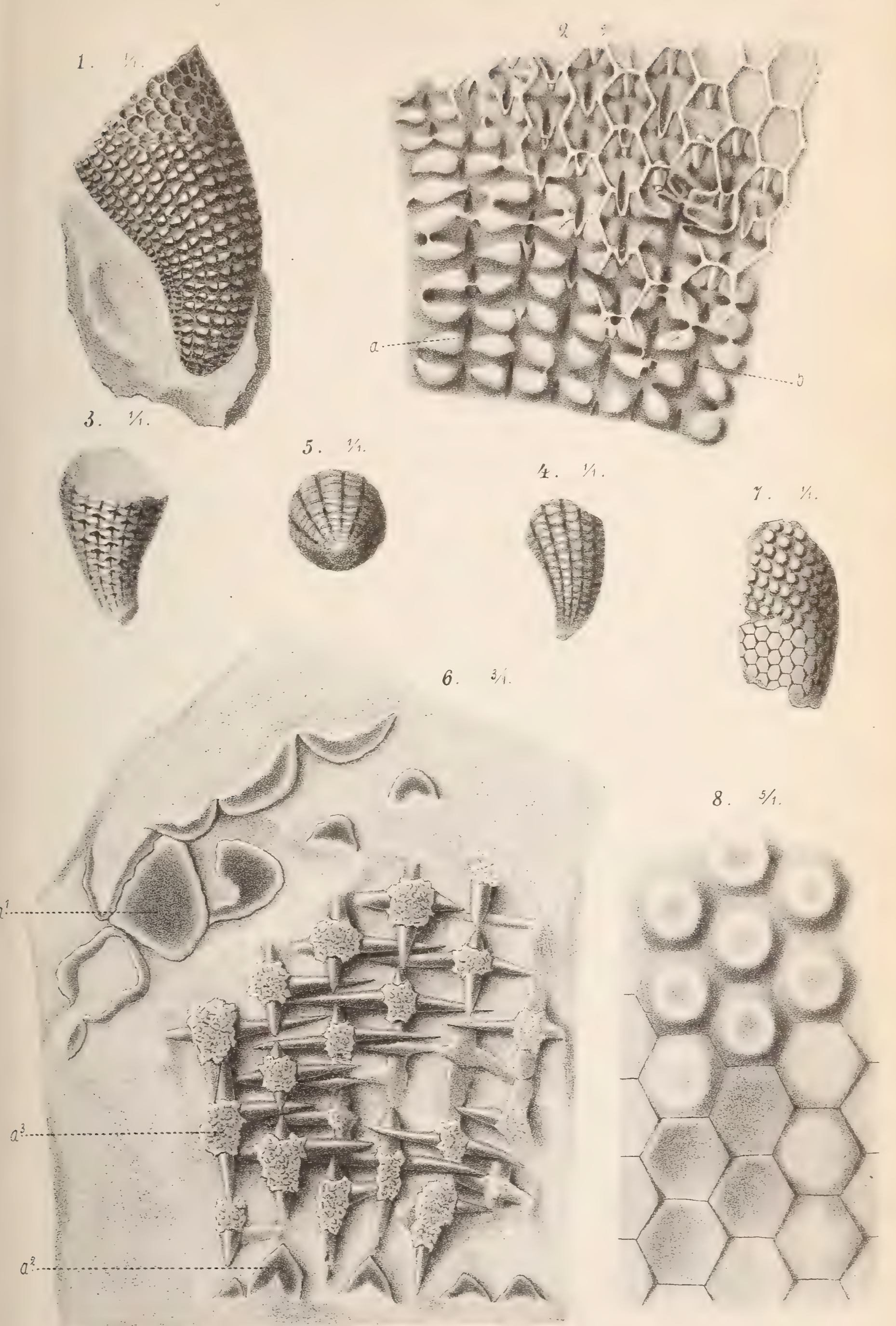
Figur 7 und 8. *Sphaerospongia* cf. *cornu copiae* Goldf. sp. — Eifel. — Seite 14.

Fig. 7. Ein Originalexemplar, von Goldfuss als *Receptaculites cornu copiae* bezeichnet. Fragment mit erhaltenen, verhältnissmässig dicken Deckplatten, an deren Rändern keine Spur unterliegender Nadeln bemerkbar ist. Die Oberfläche der Täfelchen etwas rundlich angeschwollen; ihr sechsseitiger Umriss erst durch Anschleifen oder Aetzen hervortretend.

Fig. 8. Ein Theil der Oberfläche in fünffacher Grösse. Die obere Partie ist zu glatt gezeichnet; am Original rauher und weniger deutlich.

Figur 6. *Sphaerospongia megaraphis* Schlüt. – Eifel. – Seite 19.

Angewittertes Fragment, in dreifacher Grösse dargestellt. Dasselbe zum Theil noch die unregelmässig geformten, sich nicht allseitig berührenden Deckplatten der Aussenseite zeigend bei a^1, a^2. Reste derseben bei a^3, auf den Kreuzungspunkten der vierstrahligen Nadeln, welche an dem grössten Theile des Fragments nach Abwitterung jener hervorgetreten sind und sich in alternirenden Reihen, mit über einandergreifenden Armen zeigen.


1. 1/1.
2.
a
b
3. 1/1.
5. 1/1.
4. 1/1.
7. 1/1.
6. 3/1.
8. 5/1.
a1
a3
a2





Erklärung der Tafel II.

Figur 1 und 2. *Sphaerospongia Vichtensis* SCHLÜT. — Vichtbach-Thal. — Seite 17.

Fig. 1. Halbkugeliges Exemplar in natürlicher Grösse. von der Seite gesehen; an einem Theile der Oberfläche Spuren der Deckplättchen, an anderen Stellen die von diesen befreiten, ein Gittergewebe darstellenden vierstrahligen Nadeln zeigend.
NB. Die verticalen und horizontalen Reihen stehen nicht wie in der Abbildung rechtwinklig zur Axe, sondern etwas schräg, jedoch nicht so schräg wie das vom Lithographen zur Correctur über die Figur gestellte Gitter.

Fig. 2. Ein Theil der Oberfläche desselben Stückes in dreifacher Grösse; zeigend die sich neben einander legenden horizontalen Arme der Vierstrahler, während der verticale, dem oberen Körperrande zugerichtete Arm sich unter jene beiden Arme hinschiebt. Bei a, b und c Spuren der Deckplatten in verschiedener Erhaltungsart.

Figur 3 u. 4. *Sphaerospongia sculpta* SCHLÜT. — Eifel. — Seite 16.

Fig. 3. Unvollständiges Exemplar mit erhaltenen Deckplatten in natürlicher Grösse, von der Seite gesehen.

Fig. 4. Drei Deckplatten in dreifacher Grösse dargestellt, um die Ornamentik der Oberfläche zu verdeutlichen.

Figur 5 u. 6. *Receptaculites eifeliensis* SCHLÜT. — Eifel. — Seite 26.

Fig. 5. Fragment eines Exemplares mit angewitterter Oberfläche, in natürlicher Grösse.

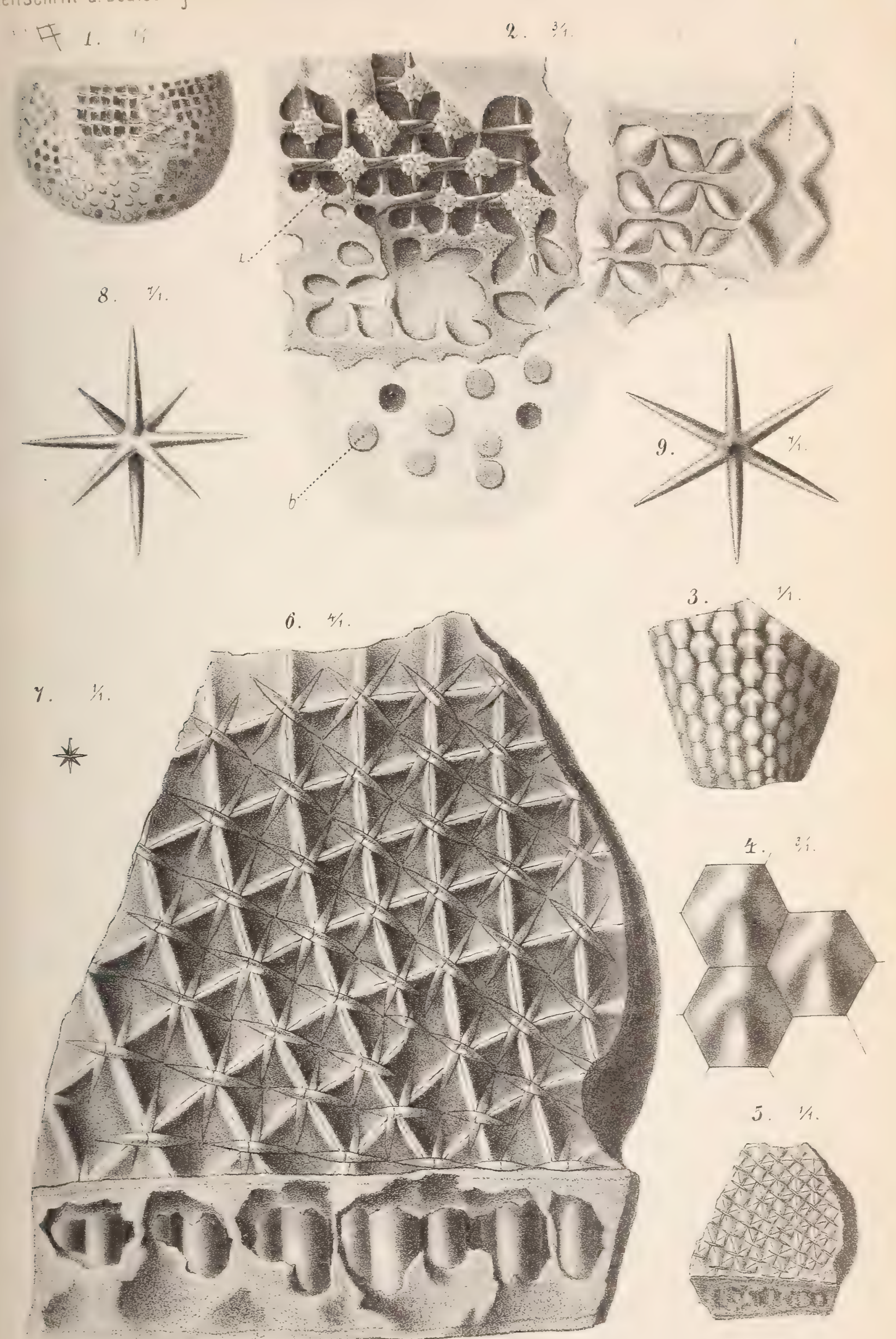
Fig. 6. Dasselbe Stück in vierfacher Grösse, um die durch Abwitterung auf der Oberfläche sichtbar gewordenen Nadeln zu zeigen, sowie die im Querbruche hervortretenden „Säulchen“.

Figur 7—9. *Octacium rhenanum* SCHLÜT. — Paffrather Mulde. — Seite 23.

Fig. 7. Vereinzelte achtstrahlige, aus Kalkspath bestehende Nadel, in natürlicher Grösse, schräg von vorn gesehen.

Fig. 8. Dieselbe Nadel in derselben Stellung, in siebenfacher Grösse.

Fig. 9. Dieselbe Nadel von oben gesehen, in siebenfacher Grösse.



Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.





Erklärung der Tafel III.

Figur 1. *Beyrichia primitiva* n. sp., erste Entwicklungsstufe, von oben, ca. 0,8 mm lang.

Figur 2. *B primitiva* n. sp., erste Entwicklungsstufe, von unten, ca. 0,8 mm lang.

Figur 3 *B. primitiva* n. sp., erste Entwicklungsstufe, von der rechten Seite, ca. 0,8 mm lang.

Figur 4. *B. primitiva* n. sp., vierte Entwicklungsstufe, Steinkern von oben, ca. 1,5 mm lang.

Figur 5. *B. primitiva* n. sp., zweite Entwicklungsstufe, ca. 1,0 mm lang.

Figur 6. *B. primitiva* n. sp., erste Entwicklungsstufe, Steinkern, ca. 0,7 mm lang.

Figur 7. *B. primitiva* n. sp., dritte Entwicklungsstufe, ca. 1,25 mm lang.

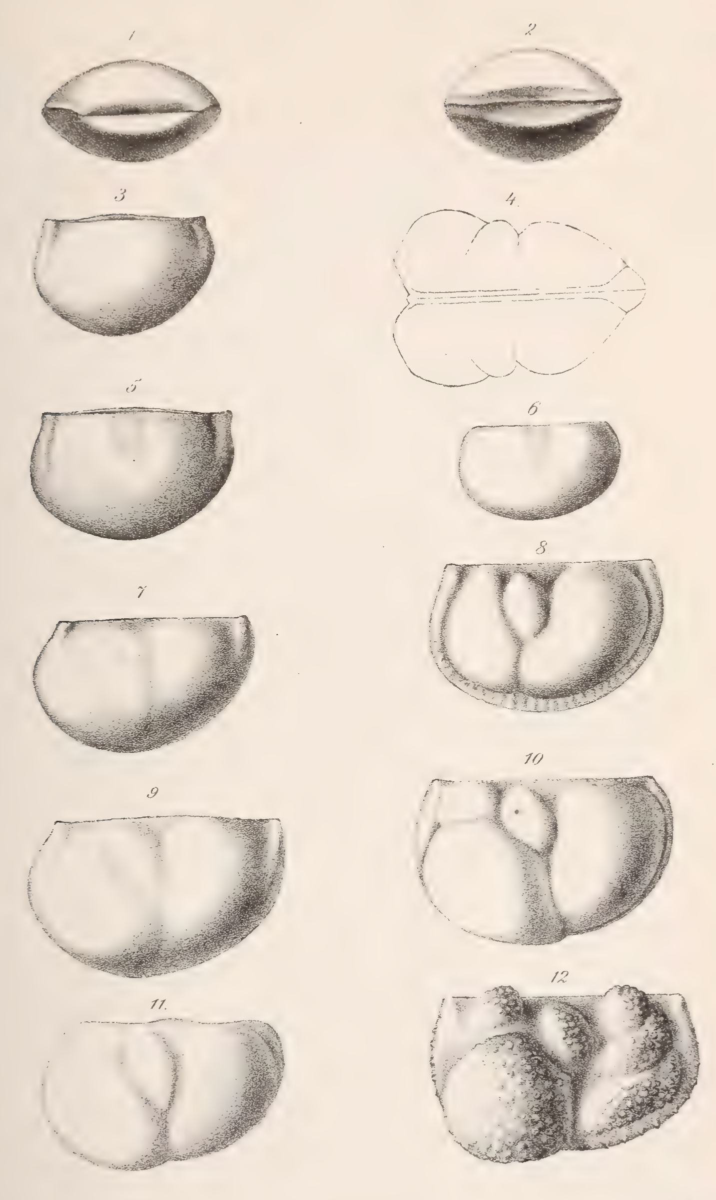
Figur 8. *B. Salteriana* Jones. ♂ Individuum.

Figur 9. *B. primitiva* n. sp., vierte Entwicklungsstufe, ca. 1,75 mm lang.

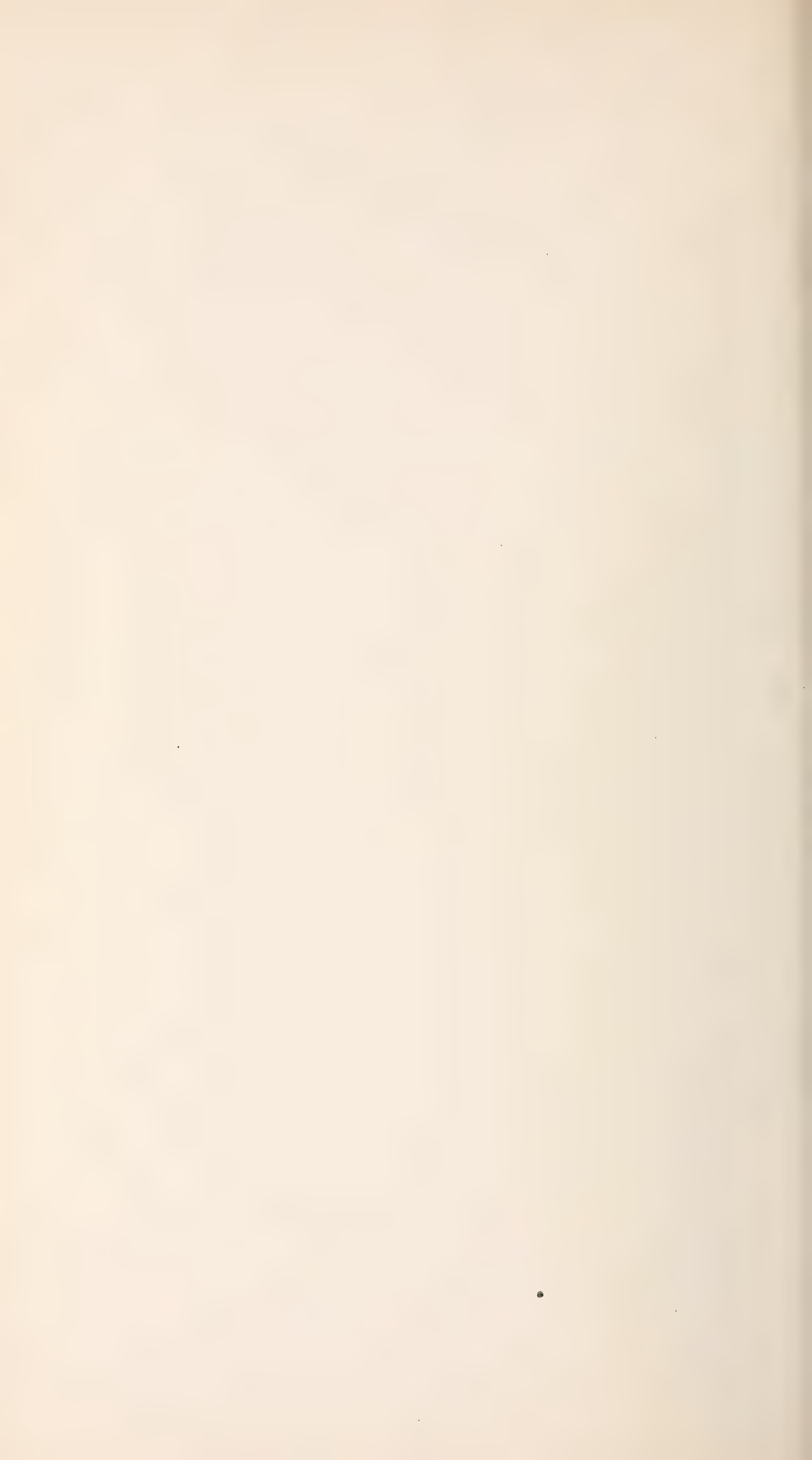
Figur 10. *B. Salteriana* Jones. ♀ Individuum.

Figur 11. *B primitiva* n. sp., vierte Entwicklungsstufe, Steinkern, ca. 1,5 mm lang.

Figur 12. *B. tuberculata* Kloed.



M. Verworn del. Druck v. A. Renaud.



Erklärung der Tafel IV.

Figur 1a, b, c. *Anisocardia portlandica* Srtuckm. Steinkern aus dem unteren Portland des Kappenberges am südlichen Deister

Figur 2a, b. *Thracia Tombecki* P. de Loriol. Exemplar mit Schale aus dem unteren Portland der Asphaltgruben bei Ahlem unweit Hannover.

Figur 3 und 4. *Cerithium Kappenbergense* Strukcm. Aus dem unteren Portland des Kappenberges am südlichen Deister. Die Striche deuten die natürliche Grösse an.

Figur 5a und b. *Ammonites Gravesianus* d'Orb. mit erhaltener Wohnkammer, $^1/_2$ der natürlichen Grösse. a von vorn, b von der Seite. Aus dem unteren Portland von Altenhagen am Kappenberge.

Die sämmtlichen Originale der Tafeln IV — VII befinden sich in der Privatsammlung des Verfassers.

1a 1b

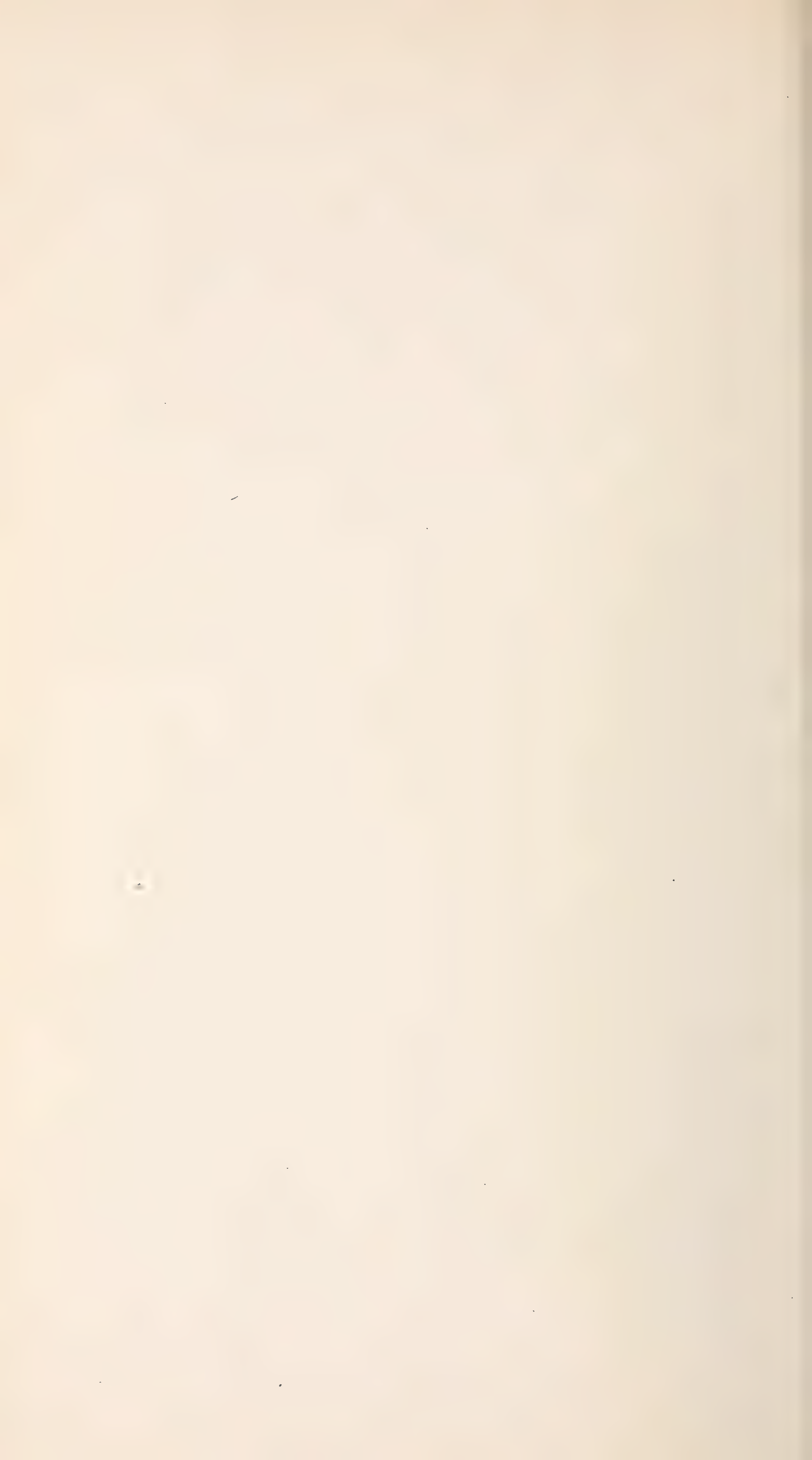
1c

2a 2b

3 4

3b. 5a.

W. Putz in lap. del. Druck v. A. Renaud.



Erklärung der Tafel V.

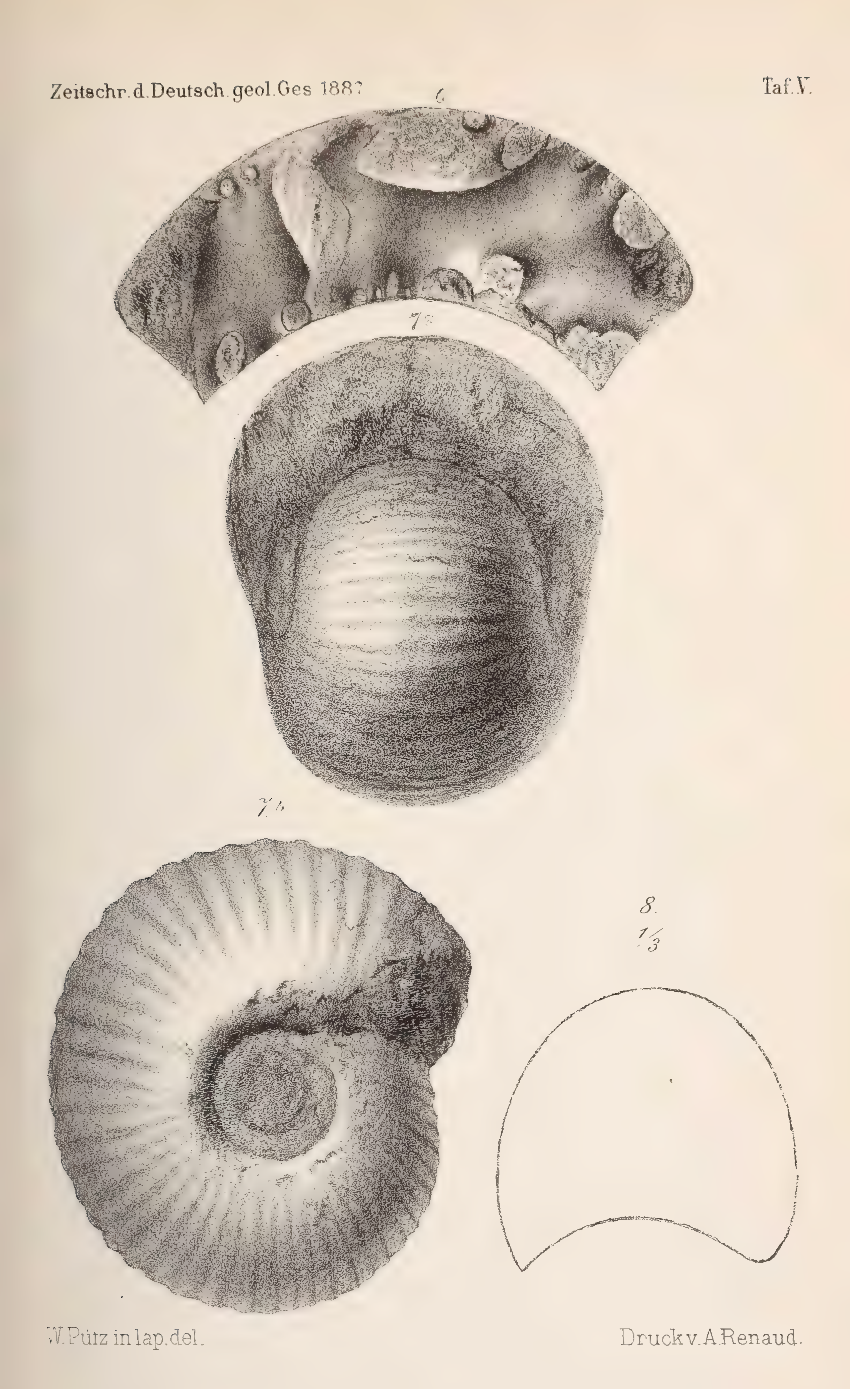
Figur 6. *Ammonites Gravesianus* d'Orb. Durchschnitt einer Luftkammer in natürlicher Grösse. Das Exemplar stammt aus dem unteren Portland von Ostercappeln bei Osnabrück.

Figur 7a und b. *Ammonites Gravesianus* d'Orb. Ganz junges Exemplar in natürlicher Grösse aus dem unteren Portland vom Woltersberge bei Holzen am Hils.

Fig. 7a zeigt den Ammoniten etwas schräg von vorn, so dass der Nabel noch theilweise zu sehen ist;

Fig. 7b von der Seite.

Figur 8. Durchschnitt der Mündung eines hochmündigen Exemplares von *Ammonites portlandicus* P. de Loriol, etwa $^1/_3$ der natürlichen Grösse. Aus dem unteren Portland des Deisters beim Forsthause Cöllnischfeld.



W. Pütz in lap. del. Druck v. A. Renaud.

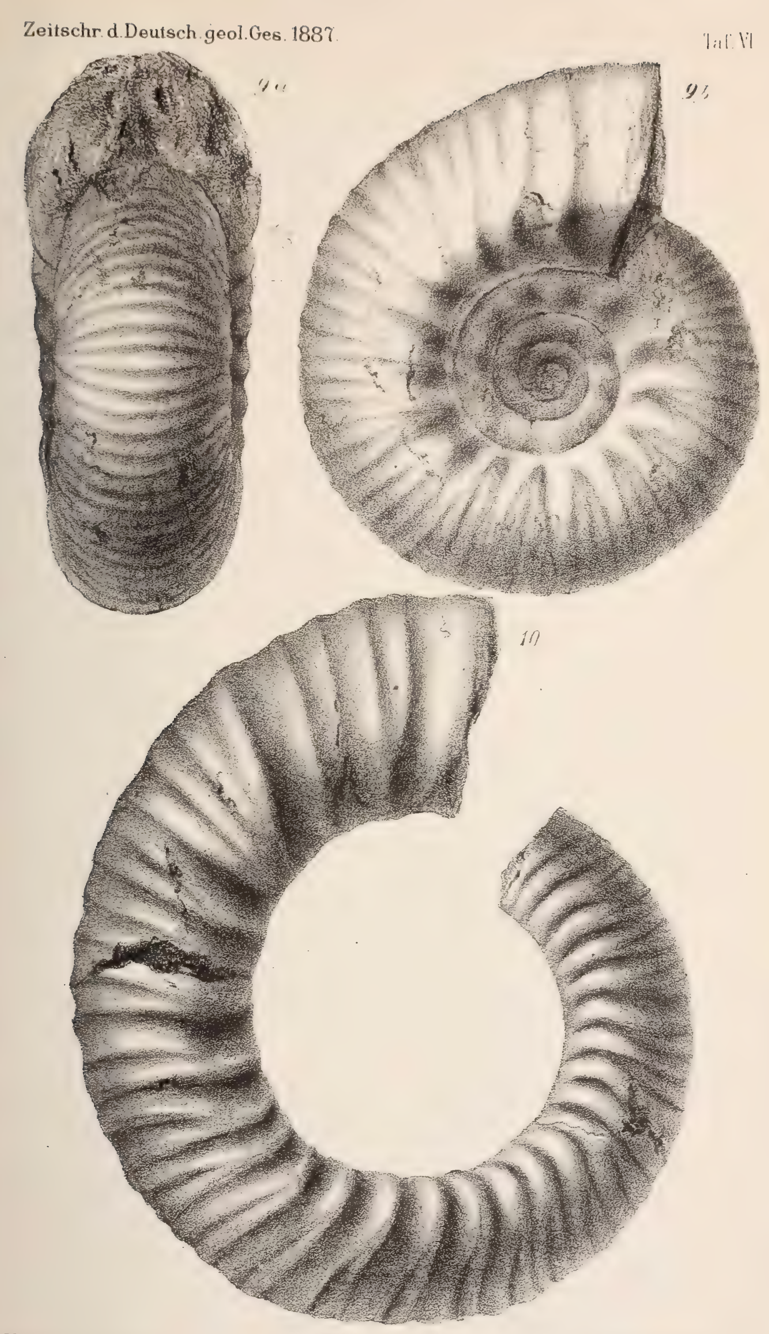




Erklärung der Tafel VI.

Figur 9a und b. *Ammonites portlandicus* P. de Loriol. Aelteres Exemplar, $^1/_3$ der natürlichen Grösse, von vorn und von der Seite. Aus dem unteren Portland vom Woltersberge bei Holzen am Hils.

Figur 10. *Ammonites gigas* Zieten. Junges Exemplar in natürlicher Grösse. Aus dem unteren Portland von Lauenstein am Ith.



W. Pütz in lap. del. Druck v. A. Renaud



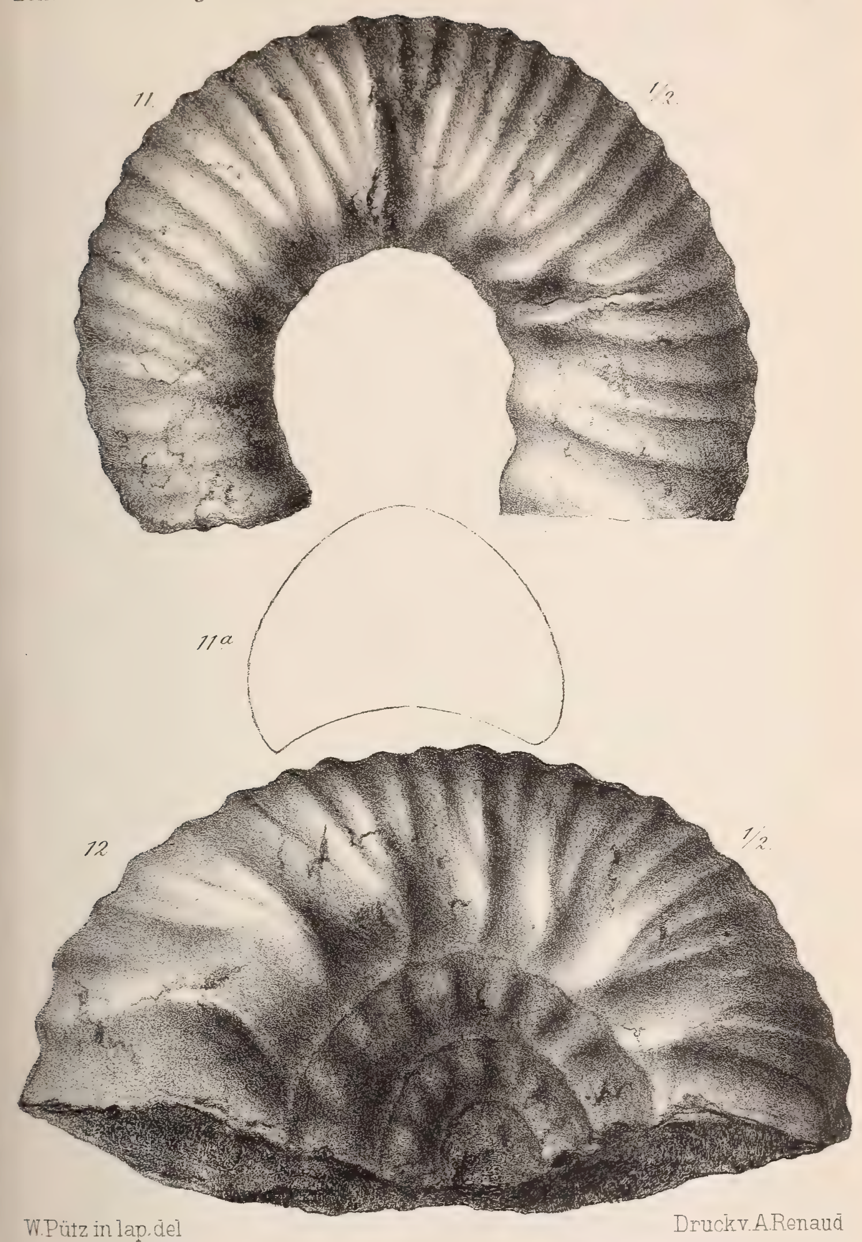


Erklärung der Tafel VII.

Figur 11 und 11a. *Ammonites gigas* Zieten ½ der natürlichen Grösse. Exemplar von mittlerem Umfang aus dem unteren Portland des Kappenberges am südlichen Deister.

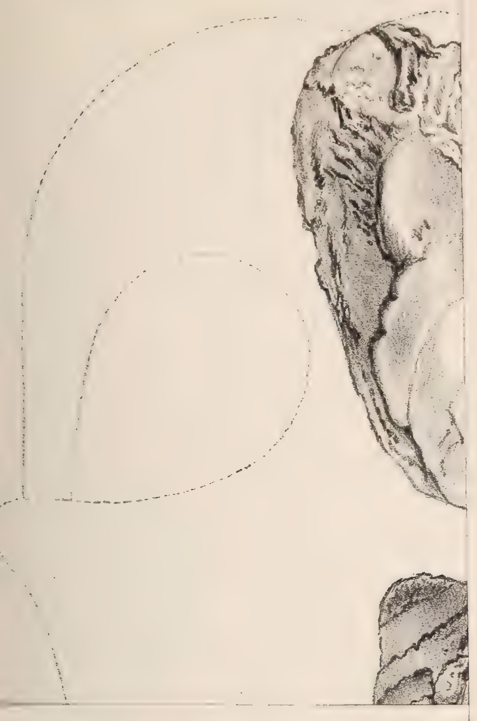
Fig. 11a zeigt den Durchschnitt des Umganges an demselben Exemplar.

Figur 12. *Ammonites gigas* Zieten. ½ der natürlichen Grösse, die inneren Windungen zeigend. Aus dem unteren Portland des Kappenberges am südlichen Deister.

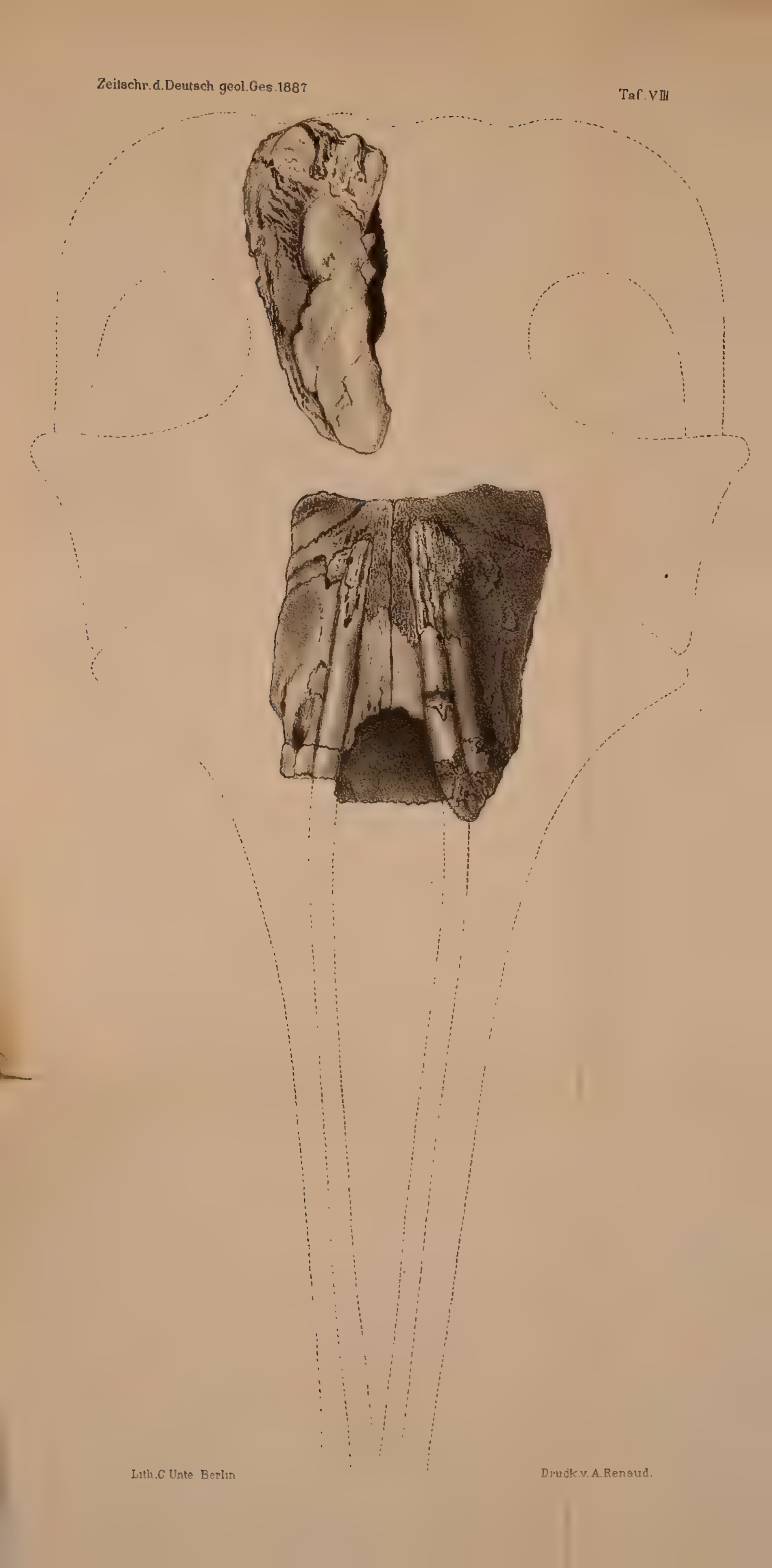


W. Pütz in lap. del. Druck v. A. Renaud









Lith. C Unte Berlin Druck v. A. Renaud.





Erklärung der Tafel IX.

Figur 1. Aegirin-Foyait von der Tumbo-Insel, ca. $^{40}/_{1}$.

a Aegirin. h Hornblende. l Låvenit. s Sodalith. e Elaeolith. Alles übrige Feldspath: o Orthoklas. z. Th. Zwillinge. pl Plagioklas.

Nur die Färbung des Elaeolith, die schematische Andeutung der Plagioklasstreifung und die Begrenzung der Orthoklas-Individuen bezieht sich auf das Bild bei gekreuzten Nicols, alles übrige auf das bei abgenommenem Analysator.

Figur 2. Aegirin-Foyait von der Tumbo-Insel, andere Varietät, ca. $^{80}/_{1}$ (um 90^{0} gedreht gegen die übrigen Figuren).

z^1 Zirkon, mit gefärbtem Kern z^2. o Grosse Orthokas-Individuen.

Sonstige Bezeichnungen wie bei Fig. 1.

Figur 3. Aegirin-Foyait von der Tumbo-Insel, eine dritte Varietät, ca. $^{80}/_{1}$.

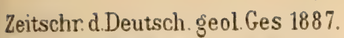
Figur 4. Sodalith-Einschluss im Aegirin aus Aegirin-Foyait von der Tumbo-Insel, ca. $^{80}/_{1}$.

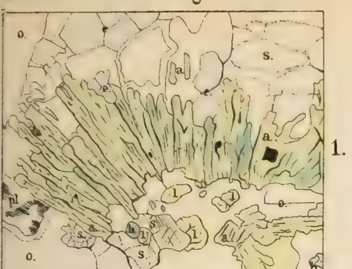
Figur 5. Låvenit, rings von Orthoklas-Individuen umschlossen, von demselben Handstück wie Fig. 4.

Figur 6. Låvenit mit Zwillingslamellen, ebendaher.

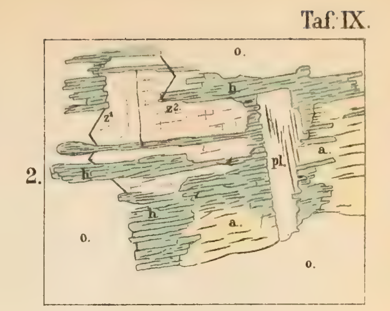
Figur 7. Olivin und Labradorit, aus dem Olivin-Gabbro von Freetown, ca. $^{20}/_{1}$.

Figur 8. Diallag mit schalenförmig angeordneten Einschlüssen, von einem anderen Handstück, ebendaher wie Fig. 7. Objectiv 7. Hartnack.

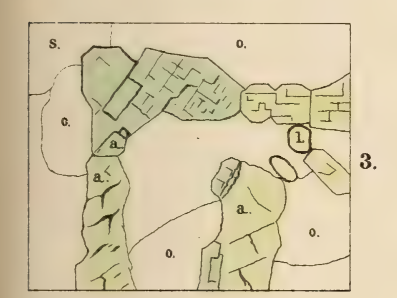




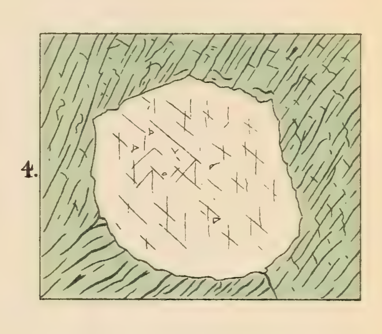
1.



2.



3.



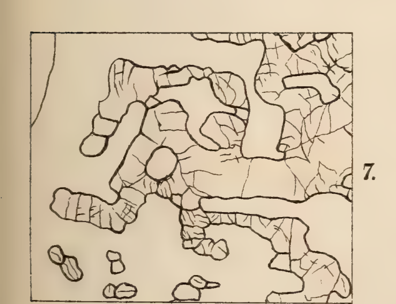
4.



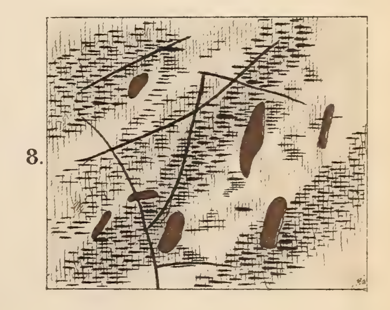
5.



6.



7.



8.

Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin. Lith. v. M. Pütz.



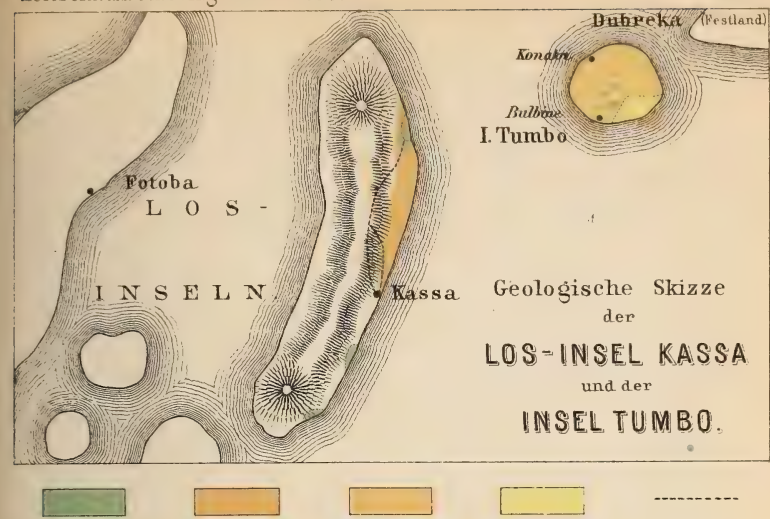


Erklärung der Tafel X.

Figur 1. Geologische Skizze der Tumbo-Insel und der zu den Los-Inseln gehörigen Insel Kassa. Die Foyait-Felsen am Südende der Insel Kassa wurden nur vom Meere aus gesehen.

Dreimal vergrössert nach der Kartenskizze der Extrabeilage zur Frankfurter Zeitung vom 2. April 1885. Nur die Terrainskizzirung der Insel Kassa ist nach eigenen Beobachtungen beigefügt. Die Richtigkeit der Angaben bei den anderen Los-Inseln ist nicht controlirt worden.

Figur 2. Geologische Skizze vom Niger-Benuë-Gebiet. Die topographische Grundlage nach Petermann's Geogr. Mitth. 1882, t. 1 Nur der Oberlauf des Benuë und des Logone. sowie der Faro und die Lage von Ngaundere wurden nach Flegel's Karten corrigirt.



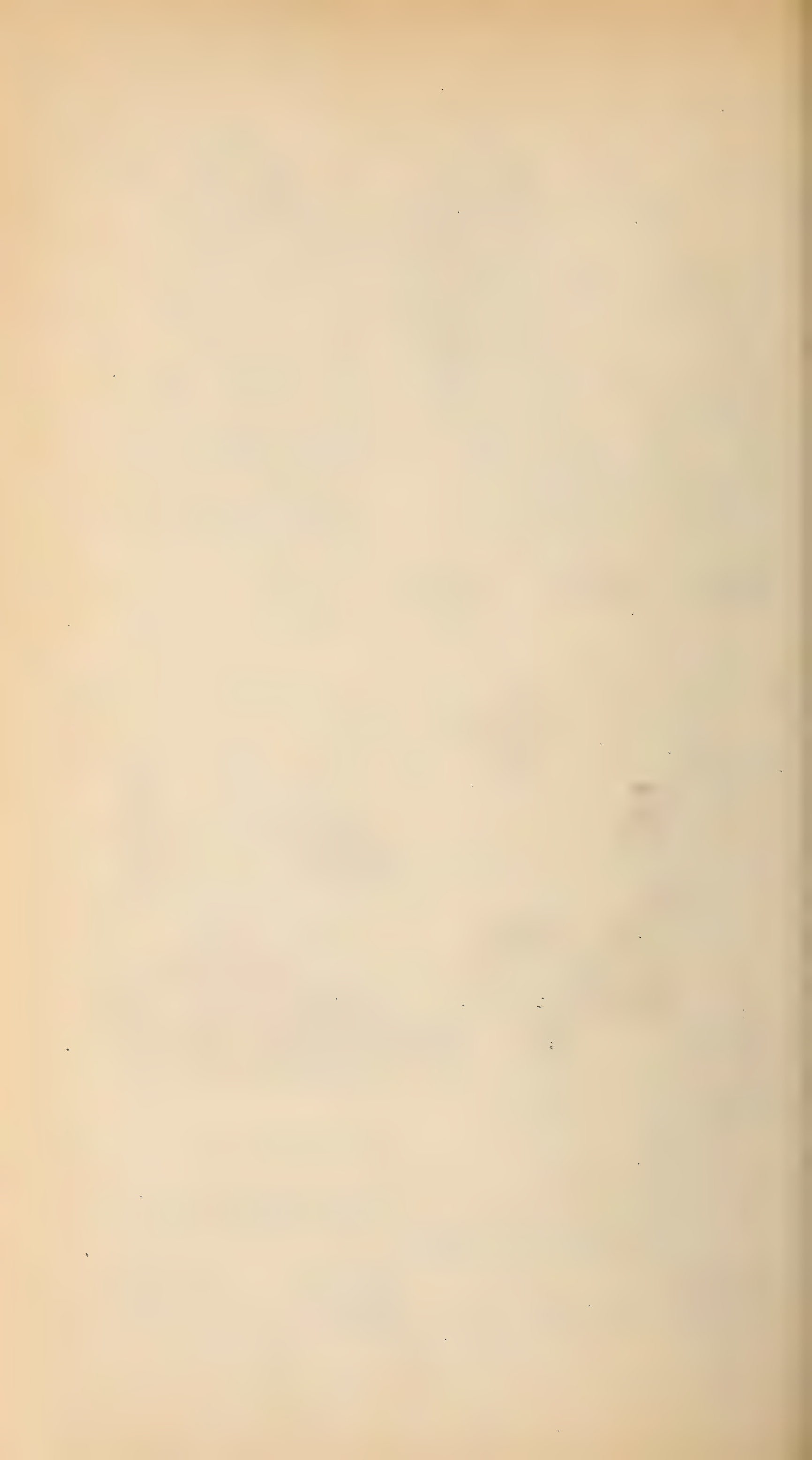
Foyait. — Tuffgestein. — Rother, feinsandiger Thon. — Sand mit marinen Conchylien. — Reiseroute auf Kassa.

Geologische Skizze des NIGER-BENUË-GEBIETES.

Sokoto, Giro, Gomba, Kano, Komadugu-Waube, Tsad-S., Gongola, Bege, Gombe, Jakuba, Badiko, Uba, Mendif, Demsa, Ribago, Jola, Faro, Benuë, Kaddera, Kaduna, Rabba, Abudja, Keffi, Lafia, Eggan, Loko, Akoko, Lokodscha, Benuë, Wukari, Kogin Katsena, Kogin Wukari, Tarabba, Ngaundere, Logone, Ogun, Abbeokeutta, Lagos, Idda, Onitscha, Atani, Niger, Ibo, Brass, Akassa

Gneiss u. Krystall-Schiefer auch Granitische Gest. — Sandstein, meist roth, unbestimmten Alters. — Kalke vom Alter des rothen Sandsteines. — Junge Eruptiv-Gest.

Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin. Lith. v. M. Pütz.





Erklärung der Tafel XI.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1—3a, 5. *Ostrea* cf. *Heberti* Coquand. pag. 151.

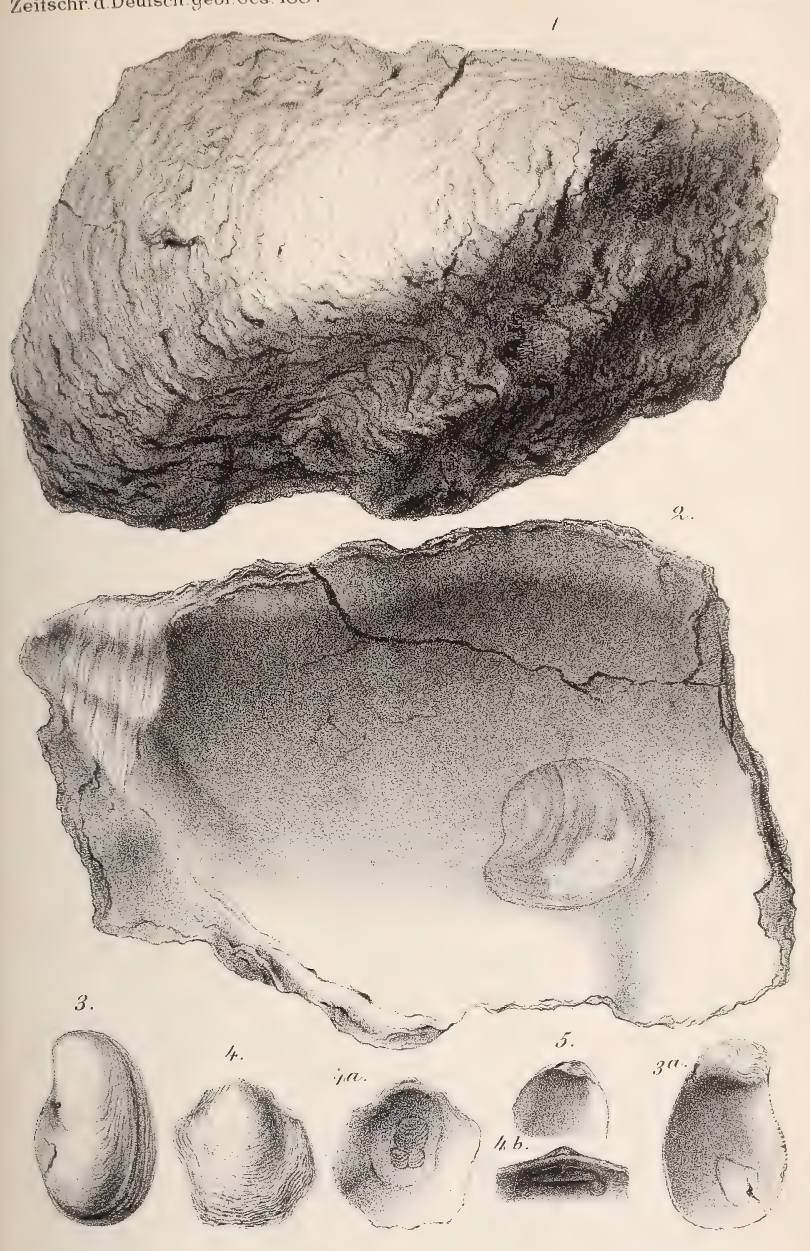
Fig. 1, 2. Aussen- und Innenansicht eines ausgewachsenen Exemplars.

Fig. 3, 3a. Desgl. von einem jungen Stück.

Fig. 5. Junges Exemplar mit ungewöhnlich kleiner Ligamentfläche

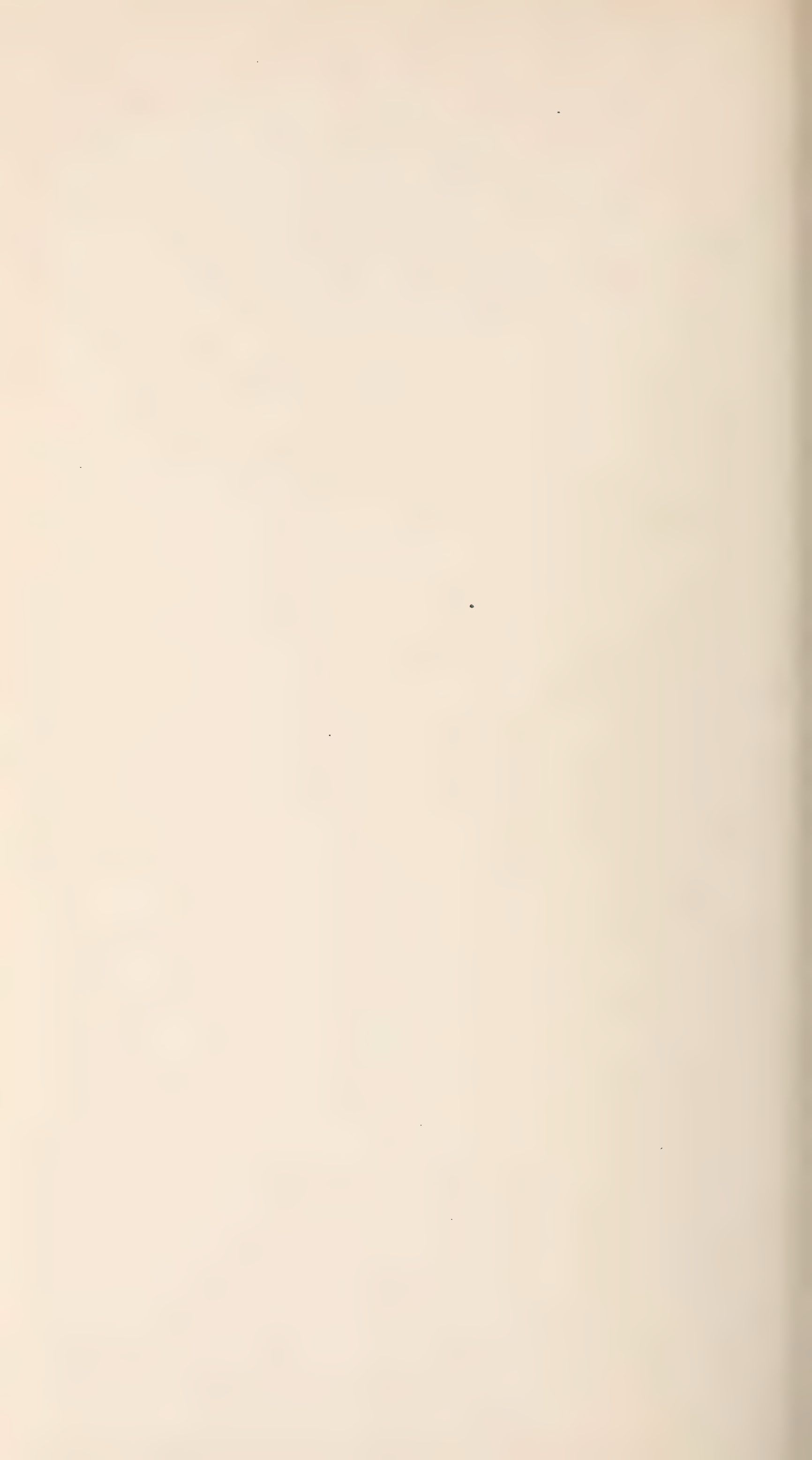
Figur 4 – 4b *Anomia Ewaldi* n. sp. pag. 154

Aussen- und Innenseite sowie vergrösserte Ansicht der Wirbelgegend desselben Exemplars (cf. Taf. XII).

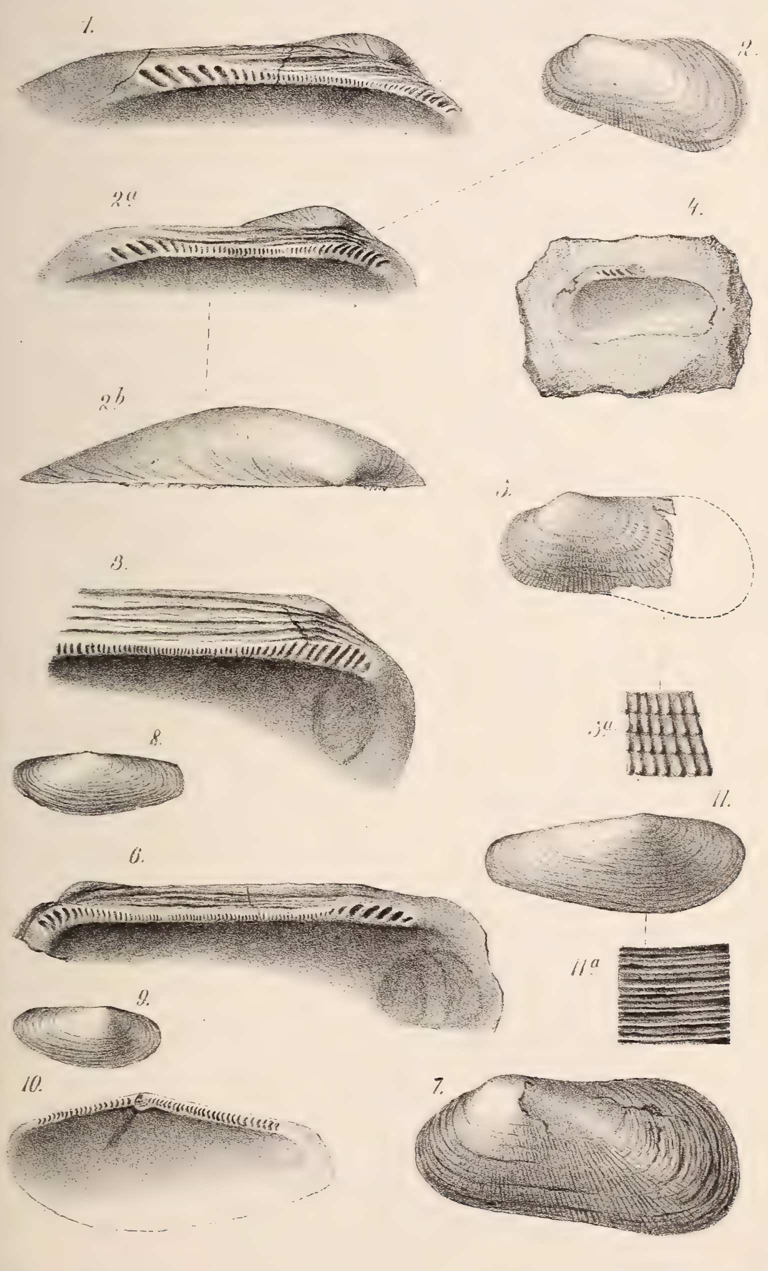


W. Pütz in lap. del.

Druck v. A. Renaud.







W. Pütz in lap. del.

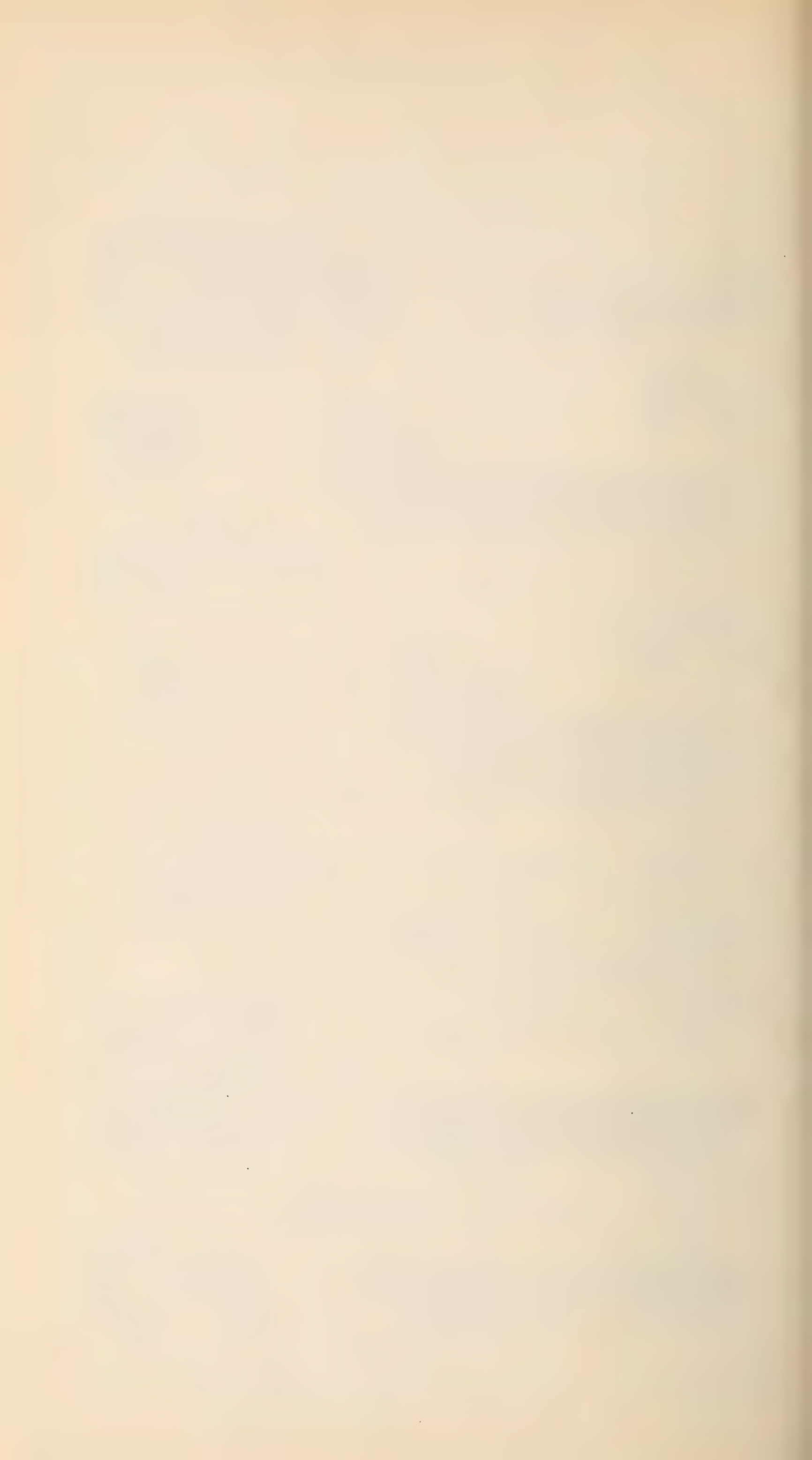
Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XIII.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

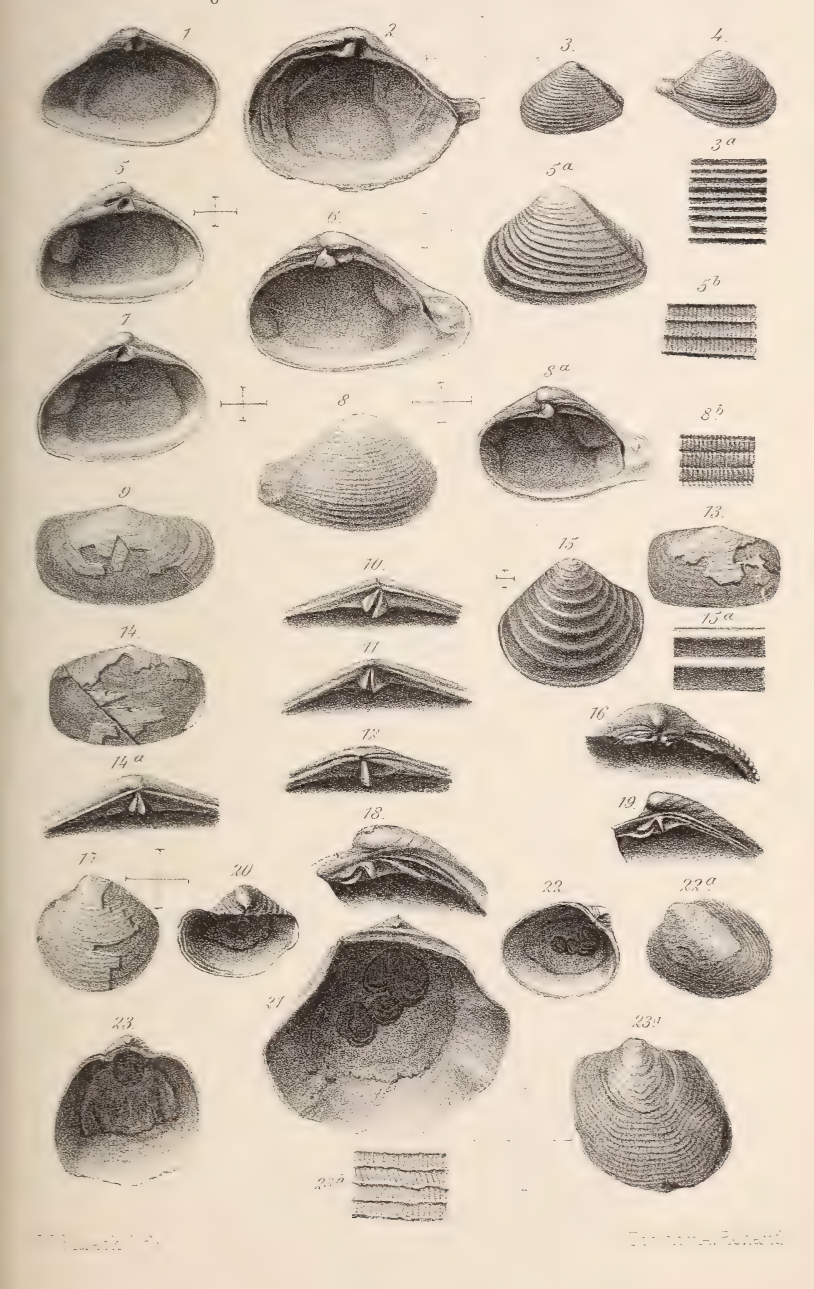
Figur 1—7. *Arca (Barbatia) subhercynica* n. sp. pag. 159.
Vergr. bei Fig. 1, 2a, 2b, 3, 5, 6 = $^2/_1$; Fig. 2, 4 und 7 in natürlicher Grösse; Fig. 5a stärker vergrösserte Oberfläche von Fig. 5.

Figur 8—11. *Leda papyracea* n. sp. pag. 160.
Vergr. bei Fig. 8, 9 = $^3/_2$, bei Fig. 10 = $^3/_1$, bei Fig. 11 = $^2/_1$.
Fig. 11a. Stärker vergrösserte Oberfläche von Fig. 11.





Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887. Taf. XII.



Erklärung der Tafel XII.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1 – 4. *Corbula lineata* Jos. Müller. pag. 172.

Vergr. bei Fig. 1, 2 = $^2/_1$; Fig. 3, 4 natürliche Grösse; Fig. 3a vergrösserte Oberfläche von Fig. 3.

Figur 5 — 8b *Corbulamella striatula* Goldf. sp. pag. 173.

Fig. 5, 5a, 5b. Aussen-, Innenseite und vergrösserte Oberfläche einer kleinen Klappe.

Fig. 8, 8a, 8b. Desgl. von einer grossen Klappe.

Vergr. mit Ausnahme von Fig. 5b und 8b = $^4/_1$.

Figur 9 — 12. *Solecurtus Klöberi* n. sp. pag. 170.

Fig. 9. Natürliche Grösse.

Fig. 10 — 12. Schlösser, Vergr. = $^3/_1$.

Figur 13 — 14a. *Solecurtus abbreviatus* n. sp. pag. 171.

Fig. 13. Exemplar aus dem Göttinger Museum.

Fig. 14a. Schloss von Fig. 14. Vergr. = $^3/_1$.

Figur 15, 15a. *Astarte (Eriphyla) similis* Münster. pag. 162.

Fig. 15. Vergr. = $^7/_1$.

Fig. 15a. Stärker vergrösserte Oberfläche desselben Exemplars.

Figur 16. *Cardium alutaceum* Goldf. pag. 162.

Vergr. = $^2/_1$.

Figur 17 — 19. *Cytherea tumida* Jos. Müller. pag. 170.

Fig. 17. Vergr. = $^2/_1$.

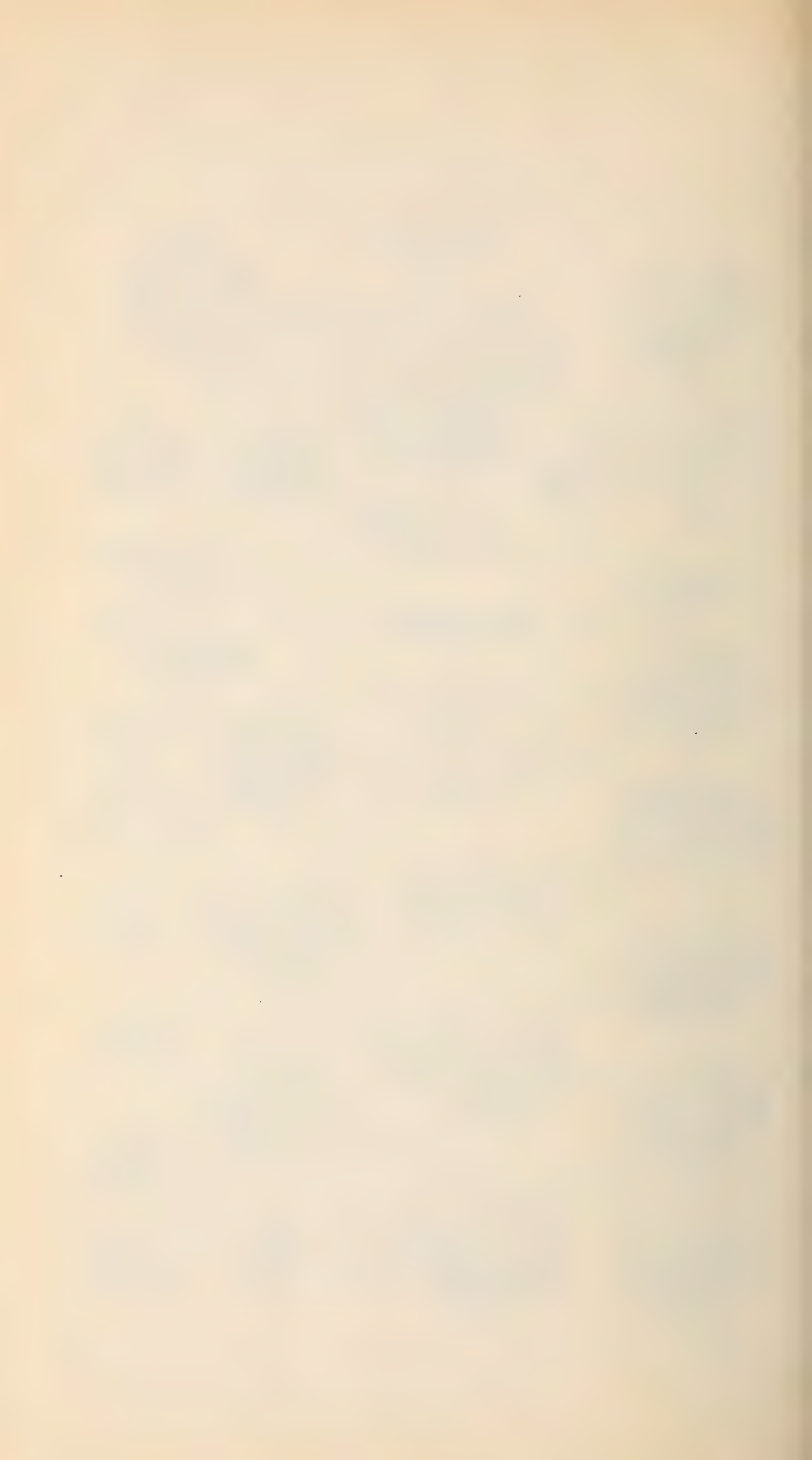
Fig. 18, 19. Schlösser, Vergr. = $^3/_1$.

Figur 20 — 23b. *Anomia Ewaldi* n. sp. pag. 154.

Fig. 22, 22a. Innen- und Aussenseite in natürlicher Grösse.

Fig. 23 — 23b. Innen-, Aussenseite und vergrösserte Oberfläche mit den nur selten wahrnehmbaren unregelmässigen Radialstreifen.

Fig. 23a zeigt die nicht ganz vollständig erhaltene Unterschale (cf. Taf. XI).





Erklärung der Tafel XIV.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1—4a. *Cardium pectiniforme* Jos. Müller. pag. 164.

Fig. 1—2. Natürliche Grösse. (Die Bezeichnung 3 : 2 neben Fig. 1 bezieht sich auf die das vergrösserte Schloss von Fig. 1 darstellende Abbildung 1 a.)

Fig. 4a. Vergrösserte Oberfläche mit Profilansicht von Fig 4.

Figur 5. *Cardium Becksi* Jos Müller; Grünsand von Vaels bei Aachen pag. 165. Göttinger Museum.

Fig. 5a. Vergrösserte Oberfläche mit Profilansicht von Fig. 5.

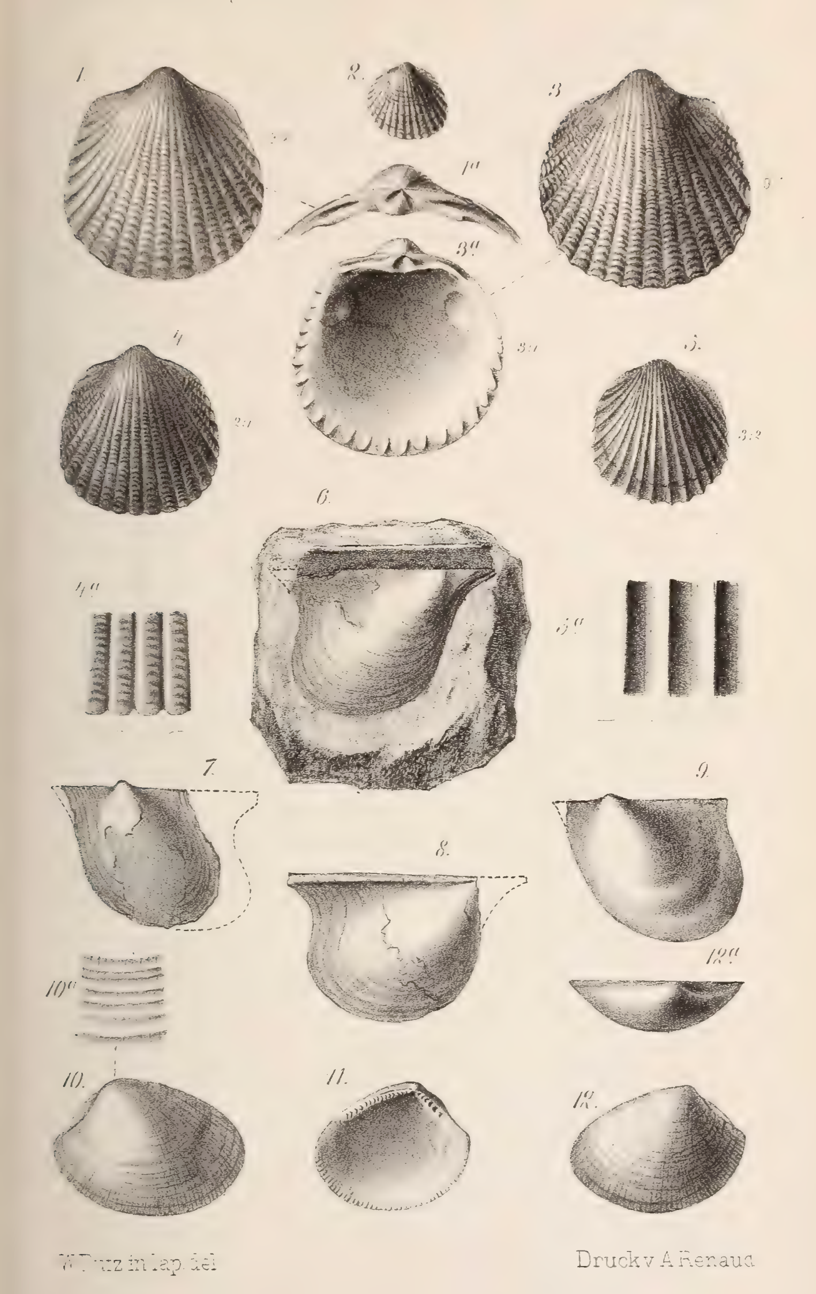
Figur 6—9. *Avicula pectinoides* Reuss. pag. 156.

Vergr. bei Fig. 6, 7 u. 9 = $^2/_1$, bei Fig. 8 = $^3/_2$.

Figur 10—12a. *Nucula tenera* Jos. Müller. pag. 161.

Vergr. = $^3/_2$.

Fig. 10a. Vergrösserte Oberfläche von Fig. 10.



W. Pütz in lap. del Druck v A Renaud





Erklärung der Tafel XV.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1—1 b. *Mytilus (Brachydontes) suderodensis* n sp. pag. 157.
Junges Exemplar, im Umriss von den ausgewachsenen Stücken (Fig. 25) etwas abweichend. Vergr. = $^3/_1$.

Figur 2—2b. *Cylichna bodana* n. sp. pag. 198.
Verschiedene Ansichten desselben Exemplars. Vergr. $^3/_1$.

Figur 3, 3a. *Natica Klipsteini* Jos. Müller. pag. 186.
Vergr. $^3/_1$.

Figur 4—4b. *Trichotropis Konincki* Jos. Müll pag. 185.
Verschiedene Ansichten desselben Exemplars in natürl. Grösse.

Figur 5–7. *Natica bulbiformis* Sow. var. nov. *borealis*. pag. 188.
3 Exemplare in natürlicher Grösse.

Figur 8–10. *Natica subhercynica* n. sp. pag. 187.
Vergr. bei Fig. 10 = $^2/_1$, Fig. 8 u. 9 in natürlicher Grösse.

Figur 11 - 14. *Paludina quedlinburgensis*. Unter-senoner Thoneisenstein (Süsswasserbildung). Klus bei Quedlinburg. pag. 189.
Wachsabdrücke in natürlicher Grösse.

Figur 15—22. *Pyrgulifera corrosa* n. sp. pag. 190.
Fig. 15 - 19 in natürl. Grösse. Vergr. bei Fig. 20–22 = $^2/_1$.

Figur 23. *Actaeonina coniformis* Jos. Müll. sp. pag. 197.
Vergr. $^3/_1$.

Figur 24. *Phyllocoenia Koeneni* n sp. pag. 148.
Vergr. $^3/_1$.

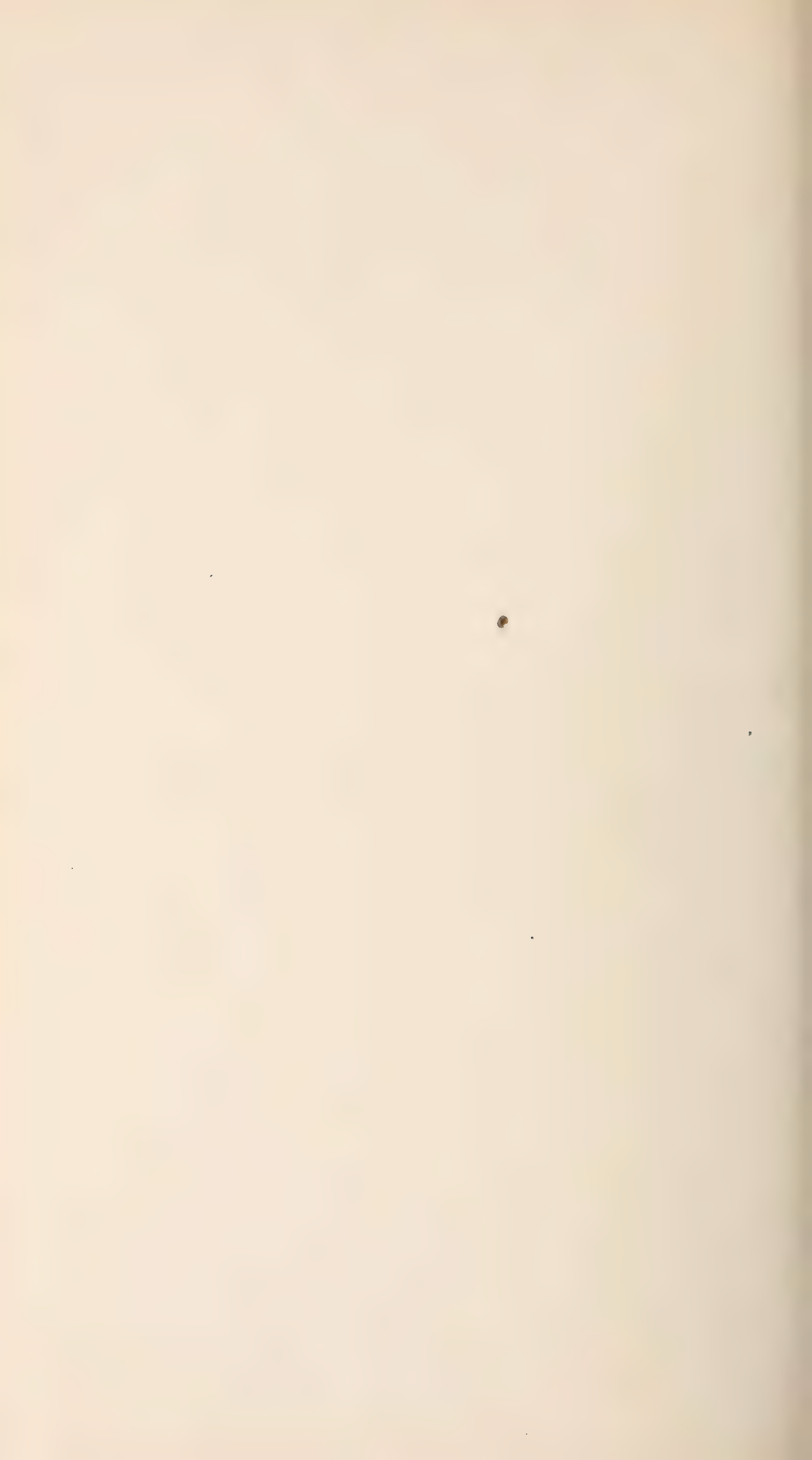
Figur 25. *Mytilus (Brachydontes) suderodensis* n. sp. pag. 157.
Natürliche Grösse.

Taf. XV.

1 1a 1b 2 2a 2b 3 3a 4 4a 4b 6. 7. 8. 8a 9 10. 11. 12 13 14. 15 15a 16. 17 17a 18 19. 20. 21. 22 23. 24 25.

W. Staack lith.

Druck v. A. Renaud





Erklärung der Tafel XVI.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1—7. *Turritella acanthophora* Jos. Müller. pag. 178.
Fig. 1. 2 u. 6 in natürl. Grösse; Vergr. bei Fig. 3—5 (verschiedene Abänderungen) = $^3/_1$, bei Fig. 7 (Embryonalspitze) = $^7/_1$.

Figur 8—11. *Turritella nodosoides* n. sp. pag. 177.
Fig. 10. Mit Farbenstreifen.
Fig. 8, 11 in natürl. Grösse; Vergr. bei Fig. 9, 10 = $^2/_1$.

Figur 12. *Glauconia obvoluta* Schl. sp. var. nov. *syriaca;* Trigonien-Sandstein, Obere Abtheilung (Turon), 'Ain-Ainûb im Libanon. pag. 182.
Natürliche Grösse.

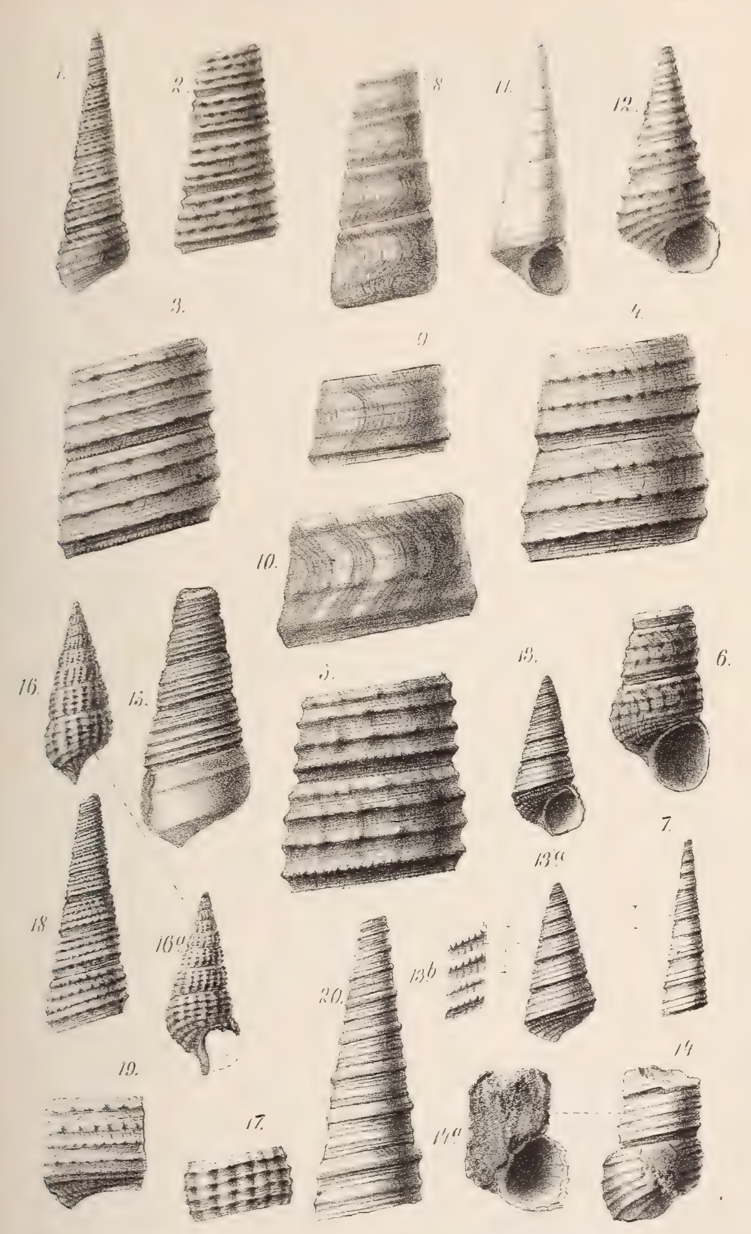
Figur 13—13b. *Arcotia margaritata* n. sp. pag. 180.
Vergr. bei den beiden Ansichten Figur 13 und 13a = $^5/_1$; Fig. 13b. Stark vergrösserte Oberfläche des Original-Exemplars.
Der schmale Nabel tritt auf Fig. 13 nicht deutlich genug hervor.
Göttinger Museum.

Figur 14—15. *Turritella sexcincta* Goldf. pag. 174.
Fig. 14, 14a in natürl. Grösse, Vergr. bei Fig. 15 = $^2/_1$.

Figur 16—17. *Cerithium Muensteri* Keferst. pag. 192.
Fig. 16, 16a in natürl. Grösse, Vergr. bei Fig. 17 = $^2/_1$.

Figur 18, 19. *Turritella nodosa* A. Roem. pag. 176.
Natürliche Grösse.

Figur 20. *Turritella Eichwaldiana* Goldf. Untersenon. Auf secundärer Lagerstätte im diluvialen Subhercyn-Schotter der Moorschanze bei Quedlinburg. pag. 176.
Vergr. = $^3/_2$.


1.
2.
8
11.
12.
3.
9
4.
10.
16.
15.
5.
13.
6.
7.
13a
18
16a
13b
20.
19.
17.
14a
14





Erklärung der Tafel XVII.

Die Originale zu den Abbildungen stammen, wenn nichts anderes bemerkt ist, aus den unter-senonen Süsswasserschichten des Quadersandsteins der Maassmühle unweit Quedlinburg und befinden sich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1 - 2. *Cyrena (Corbicula) cyrtodon* n. sp. Unter-senoner Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg. pag. 169.

Fig. 1 in natürl. Grösse, Vergr. bei Fig. 2 = $^2/_1$.

Figur 3 – 6. *Cyrena (Corbicula) cretacea* Drescher; 3, 5 und 6 aus unter-senonem Thon zwischen Suderode und Quedlinburg, 4 aus untersenonem Thoneisenstein (Ueberquader) von Ullersdorf bei Naumburg am Queiss. pag. 168.

Fig. 5 u. 6. Aussenansicht und Schloss von Fig. 3, Vergr. = $^3/_1$. Vergr. bei Fig. 4 = $^3/_2$.

Figur 7, 7 a. *Cyrena (Miodon) caudaeformis* n. sp. pag. 167.

Fig. 7 in natürl. Grösse; Fig. 7 a, Schloss von demselben Exemplar, Vergr. = $^2/_1$.

Figur 8, 8 a. *Cyrena (Miodon) ovoides* n. sp. pag. 167.

Fig. 8 in natürl. Grösse; Fig. 8 a, Schloss von demselben Exemplar, Vergr. = $^2/_1$.

Figur 9 – 11 b. *Cyrena (Miodon) subhercynica* n. sp. pag. 166.

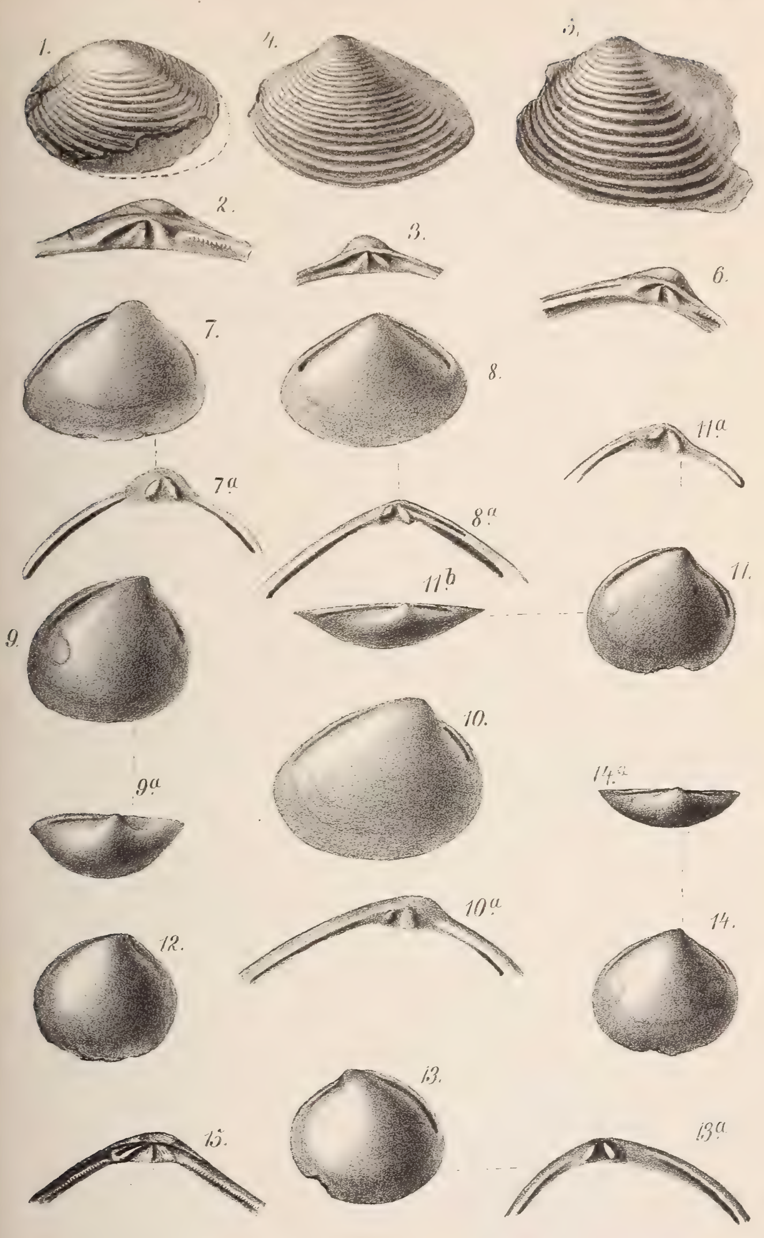
Vergr. bei Fig. 10 a = $^2/_1$, die übrigen in natürlicher Grösse. (Fig. 9 ist nicht ganz gelungen.)

Figur 12 – 14 a. *Cyrena (Miodon) ellipticoides* n. sp. pag. 167.

Vergr. bei Fig. 13 a = $^2/_1$, die übrigen Figuren in natürl. Gr.

Figur 15. *Cyrena (Corbicula) ovalis* Prime (= *transversa* v. Martens). Lebend bei Yokohama. (Zum Vergleich mit *Corbicula cyrtodon.*) Königl. zoologisches Museum zu Berlin. pag. 170.

Vergr. = $^2/_1$.



W. Putz in lap. del.   Druck v. A. Renaud.





Erklärung der Tafel XVIII.

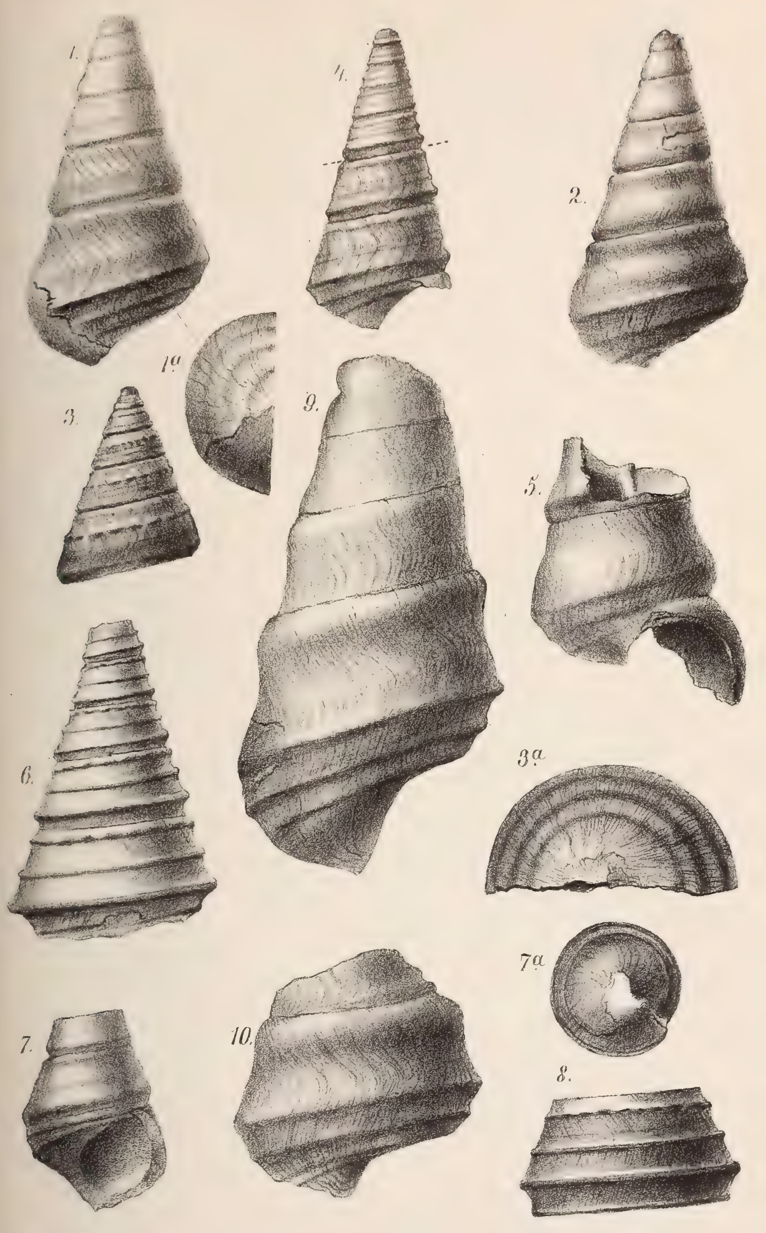
Die Originale befinden sich sämmtlich im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1–3. *Glauconia obvoluta* Schloth. Fig. 1, 2. Unter-senoner Thon von Weddersleben bei Quedlinburg. Originalexemplare von Schlotheim. Fig. 3, Gosau. pag. 181.
Vergr. bei Fig. 3 = $^3/_1$, Fig. 1, 2 in natürl. Grösse.

Figur 4 – 8. *Glauconia ornata* Drescher sp. Unter-senoner Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg. Fig. 4 (mit Farbenstreifen) ist aus 2 Exemplaren combinirt. pag. 184.
Fig. 4, 5 in natürl. Grösse, Vergr. bei Fig. 6, 7 = $^2/_1$, bei Fig. 8 = $^3/_1$.

Figur 9, 10, 3a. *Glauconia undulata* Drescher sp. Unter-senoner Thon von Weddersleben bei Quedlinburg. pag. 183.
Natürliche Grösse.

Durch ein Versehen ist auf der Tafel die Unterseite von Fig. 10 als 3a bezeichnet worden.



W. Pütz in lap. del. Druck v. A. Renaud.





Erklärung der Tafel XIX.

Die Originale zu den Abbildungen stammen aus dem unter-senonen Thon des Bahnüberganges zwischen Suderode und Quedlinburg und befinden sich, wenn nichts anderes bemerkt ist, im Mineralogischen Museum der königl. Universität zu Berlin.

Figur 1—3. *Fusus Haimei* d'Ach. var. nov. *crebricosta.* pag. 195.
Fig. 3 im Göttinger Museum.
Vergr. = $^2/_1$.

Figur 4, 5?. *Fusus Holzapfeli* n. sp. pag. 196.
Göttinger Museum.
Fig. 4 in natürl. Grösse, Vergr. bei Fig. 5 = $^4/_1$.

Figur 6—8. *Tudicla Monheimi* Jos. Müll. sp. pag. 197.
Fig. 6—7a in natürl. Grösse, Vergr. bei Fig. 8 (Embryonalende) = $^5/_1$.

Figur 9, 11 (?). *Aporrhais (Helicaulax)* cf. *stenoptera* Goldf. sp. pag. 194.
Die Zugehörigkeit des isolirten Flügels Fig. 11 zu der Art ist nicht ganz sicher.
Natürliche Grösse.

Figur 10, 10a, 12, 13, 14. *Aporrhais (Helicaulax) granulata* Sow. sp. pag. 193.
Fig. 10, 12, 13 in natürlicher Grösse, Vergr. bei Fig. 14 (Embryonalspitze) = $^3/_1$.

Figur 15—17. *Fusus suderodensis* n. sp. pag. 194.
Mit Ausnahme der stark vergrösserten Embryonalspitze Fig. 16 in natürlicher Grösse.

Figur 18, 18a. *Pecten (Camptonectes) curvatus* Gein. pag. 155.
Fig. 18 in natürl. Grösse; Vergr. bei Fig. 18a = $^3/_1$.



W. Pütz in lap. del. Druck v. A. Renaud



Erklärung der Tafel XX.

Sämmtliche Figuren wurden vom Verfasser nach in seinem Besitze befindlichen Dünnschliffen mittelst eines ZEISS'schen Zeichenprisma's gezeichnet.

Figur 1—3. *Heliolites Barrandei* R. HÖRN. in mscr.

Fig. 1. Querschnitt. Fig. 2. Längsschnitt eines wohlerhaltenen Exemplars vom Gaisberg bei Graz. Fig. 3. Querschnitt eines Exemplars vom St. Gotthard bei Graz, zeigt das Schwinden der Wände durch den Fossilisationsprocess.

Vergrösserung = $^{10}/_{1}$.

Figur 4, 5. *Heliolites vesiculosa* n. sp.

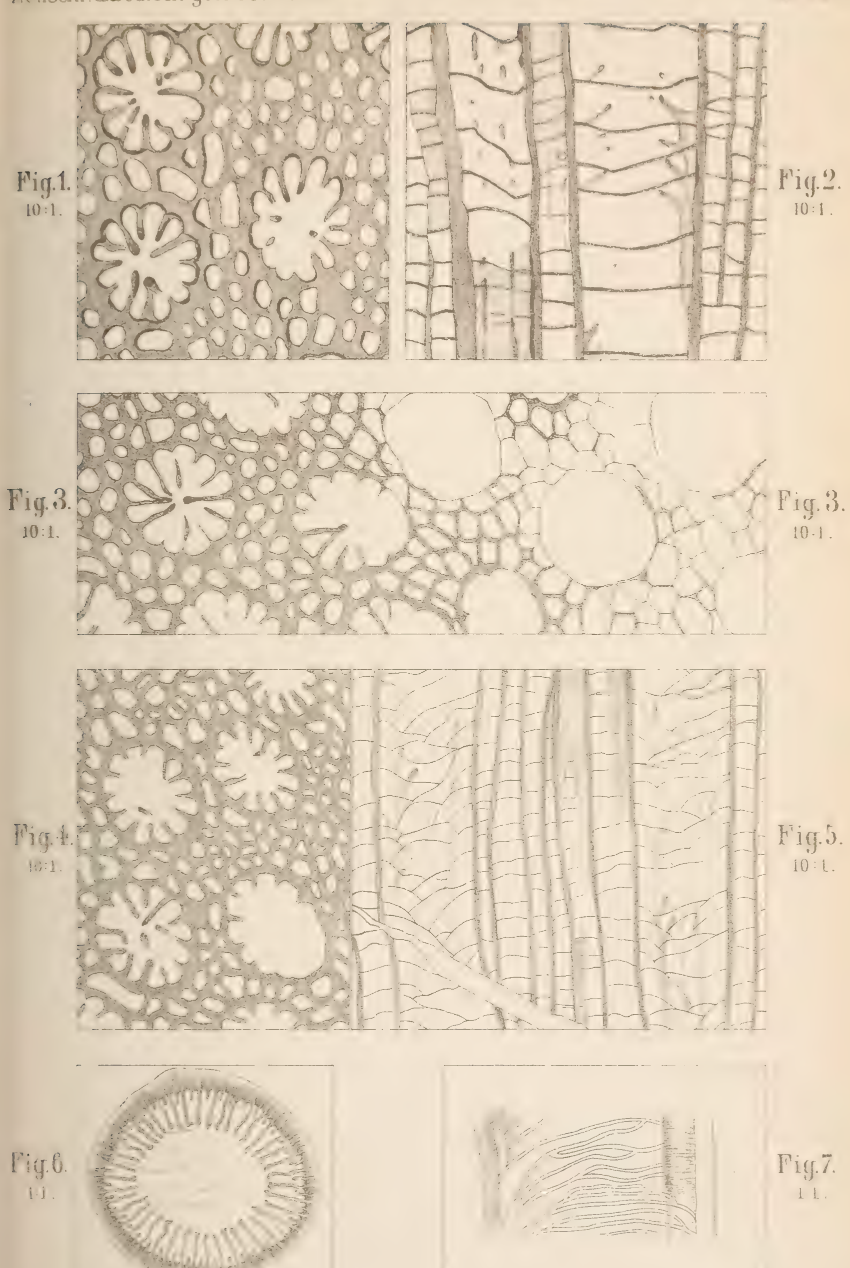
Fig. 4. Querschnitt. Fig. 5. Längsschnitt. Osternig in Kärnthen.

Vergrösserung = $^{10}/_{1}$.

Figur 6, 7. *Amplexus carinthiacus* n. sp.

Fig. 6. Querschnitt. Fig. 7. Längsschnitt desselben Exemplars aus den ober-devonischen Hangendtheilen des Rapoldriffes bei Vellach in Kärnthen.

Natürliche Grösse.



utor del. W. Pütz lith. Druck v. A. Renaud.





Erklärung der Tafel XXI.

Figur 1. Profil durch die Thalmulde zwischen dem Freistädter und dem Grünberger Höhenzuge.

Figur 2. Profil einer Thongrube der Gruschwitzschen Ziegelei bei Neustädtl.

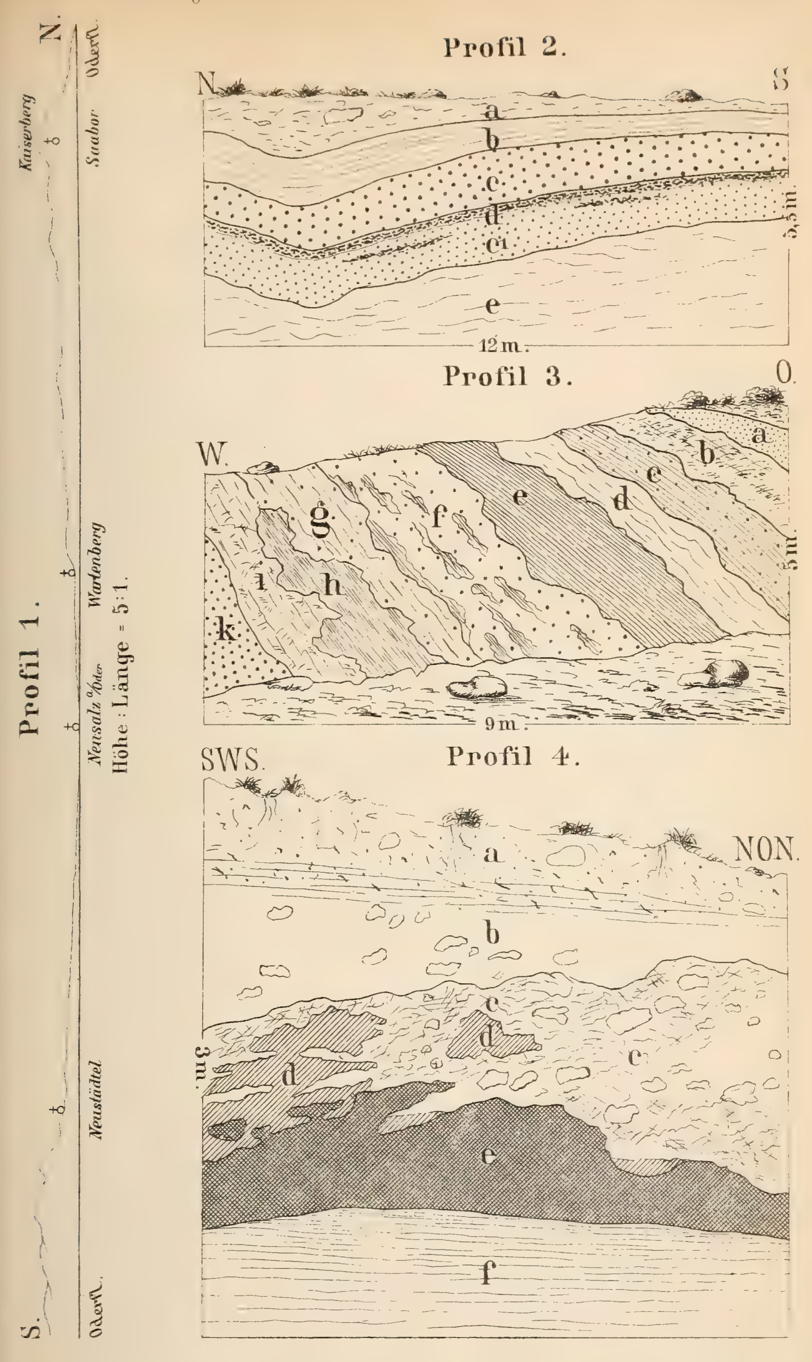
a humöser Sand, b grauer, sandiger Thon, c und c^1 weisser Sand, d eisenschüssiger Grand, e diluvialer Bänderthon.

Figur 3. Profil einer Thongrube der Milkauer Ziegelei.

a heller Sand, b grauer, thoniger Sand mit eisenschüssigen Partieen, c dunkler, thoniger Sand, d heller, grauer Thon, e dunkler bituminöser Thon, oben heller und in's Violette übergehend, f weisser Sand mit dunklen Schmitzen, g heller sandiger Thon mit rothen Flecken, h dunkel violett-braune Partieen, i heller grünlicher Thon mit violetten Flecken, k Sand.

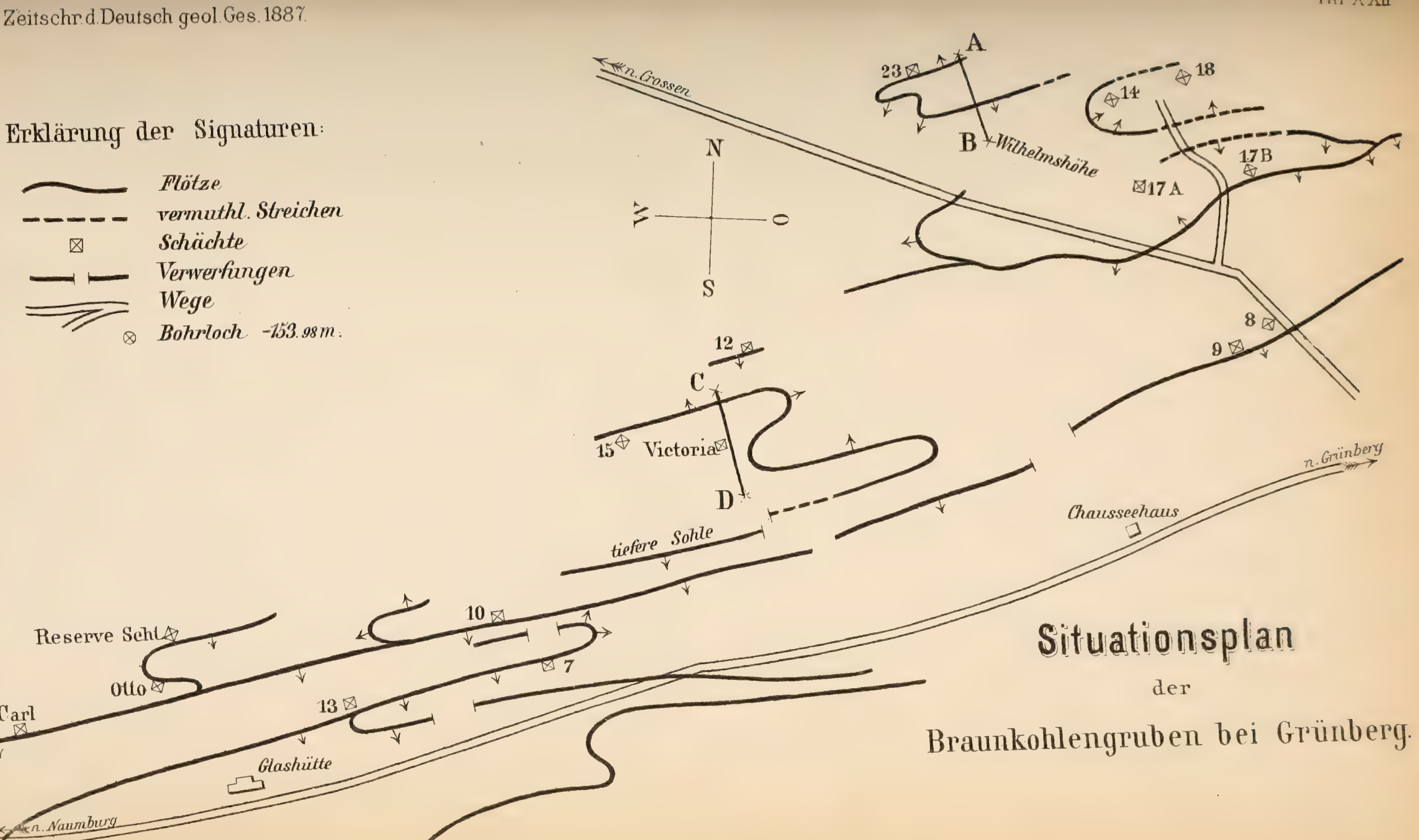
Figur 4. Profil an der Wilhelmshöhe bei Grünberg.

a Alluvialer Sand, b gelber Geschiebelehm, c roth getrübte Partie in b, d hangender Thon, e Kohle, f liegender Thon.



Profil 1.
Höhe : Länge = 5 : 1.
N.
S.
Kaiserberg
Saabor
Oderfl.
Wartenberg
Neusalz a/Oder
Neustädtel
Oderfl.
Profil 2.
N
S
a
b
c
d
c1
e
5,5 m.
12 m.
Profil 3.
W.
O.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
5 m.
9 m.
Profil 4.
SWS.
NON.
a
b
c
d
c
d
e
f
3 m.





Situationsplan

der

Braunkohlengruben bei Grünberg.



Erklärung der Tafel XXIII.

Figur 1. Profil nach der Linie A—B auf Taf. XXII.

Figur 2. Profil nach der Linie C—D auf Taf. XXII.

Bemerkung zu Taf. XXII:

Das Bohrloch ist seiner Lage nach durch den durchkreuzten Kreis angegeben, und fällt auf der Tafel so nahe an die Erklärung der Signaturen, dass es in diese nicht noch einmal aufgenommen wurde.

Figur 3. Situationsplan und Profile der Gruben bei Wittgenau.

Figur 4. Situationsplan und Profile der Gruben bei Naumburg.
Bei I sind die im Situationsplan bei 1 verzeichneten Flötze vergrössert dargestellt.

Die Signaturen in den Situationsplänen zu Fig. 3 und Fig. 4 sind die gleichen wie auf Taf. XXII.

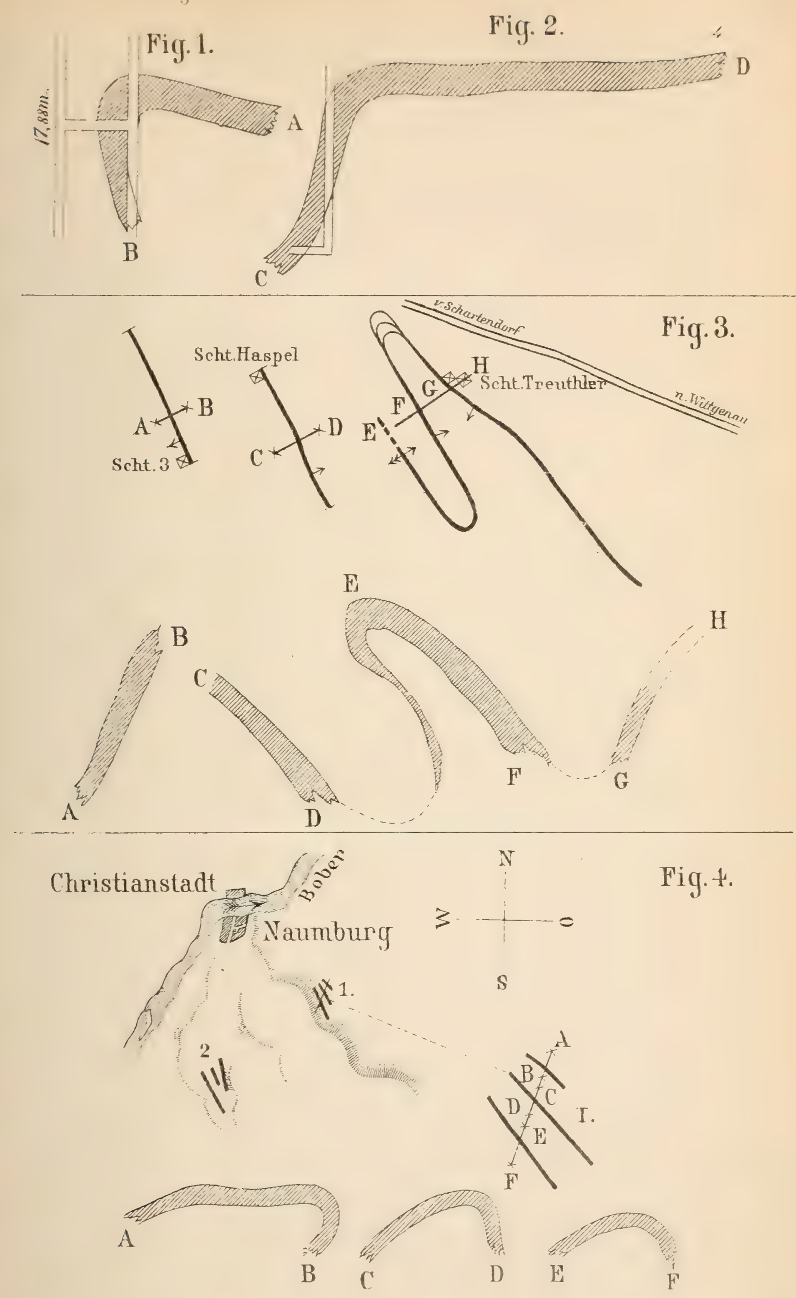


Fig. 1.
17,88m.
A
B
Fig. 2.
C
D
Fig. 3.
Scht. Haspel
Scht. 3
A
B
C
D
E
F
G
H
Scht. Treuthler
v. Schartendorf
n. Wittgenau
A
B
C
D
E
F
G
H
Fig. 4.
Christianstadt
Naumburg
Bober
N
W
O
S
1.
2
I.
A
B
C
D
E
F
A
B
C
D
E
F



Bois de Boutoury
Fontaine de Bissounel
Pic de Bissous
482
(od. Pic de Cabrières)
271
Bissounel
391
R. de Bissounel
Valat grand Rau
309
Plateau von Ballerades
Estavel
Moulin
Ruisseau de Combe obscure
Plateau von
372
Caragnas
308
Ruisseau de Broun
108
CABRIÈRES
259
Japhet
209
Tourière
283
Mas Rouch
Mounio de Cabrières
248
Vieux Chateau
290
98
Boyne Riv.
187
le Temple
Coquillous
148
Pitroux
Rau. de Pitroux
287
Bataille
280
Ruisseau d'Isarne
263
Col de l'Orte
245
La Serre
320
Pech Haut
Plateau von Falgairas
282
Fontaine Marguerite
Chaussée nach Neffiès
218
Moulin
Caylus
Mines

Umgegend von Cabrières (Languedoc)

nach De Rouville.

Berliner lithogr. Institut.

1:40 000.

0 1 2 3

Kilometer.





Erklärung der Tafel XXV.

Figur 1. *Araucarioxylon koreanum* Felix. Radialschliff. Vergr. 90.
Figur 2. *Dombeyoxylon affine* Felix. Querschliff. Vergr. 40.
Figur 3. Desgl. Radialschliff. Vergr. 130.
Figur 4. *Euphorbioxylon speciosum* Felix. Querschliff. Vergr. 90.
Figur 5. *Dombeyoxylon affine* Felix. Tangentialschliff. Vergr. 90.
Figur 6. *Euphorbioxylon speciosum* Felix Querschliff. Vergr. 26.
Figur 7. Desgl Tangentialschliff. Vergr. 90.
Figur 8. *Anomaloxylon vicentinum* Felix. Querschliff. Vergr. 40.

s = Die durch das Verschwinden der intraxylären Siebtheile entstandenen Lücken.

G = Gefässe.

m = Markstrahlen.

pa = Lagen von Holzparenchym.

Fig. 4.

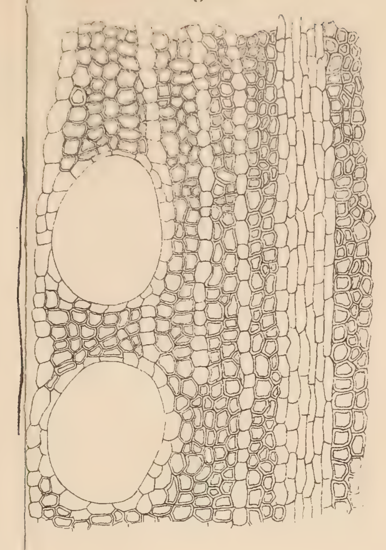
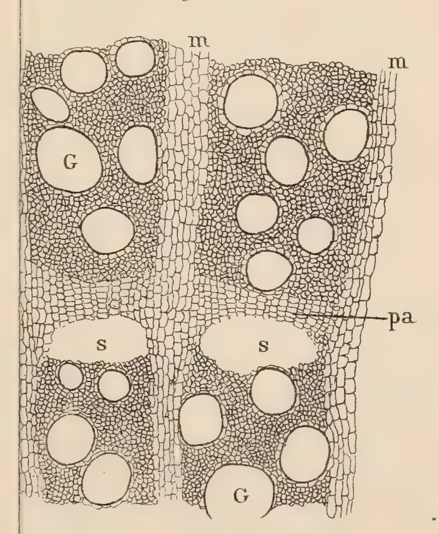


Fig. 8.



J. M. Pütz lith.



Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

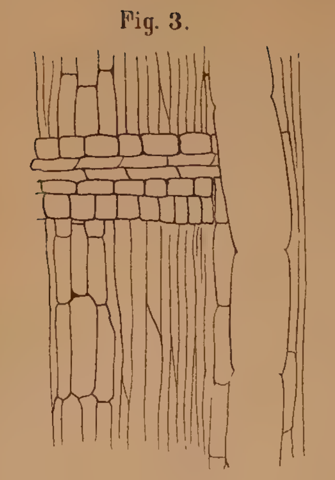


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 6.

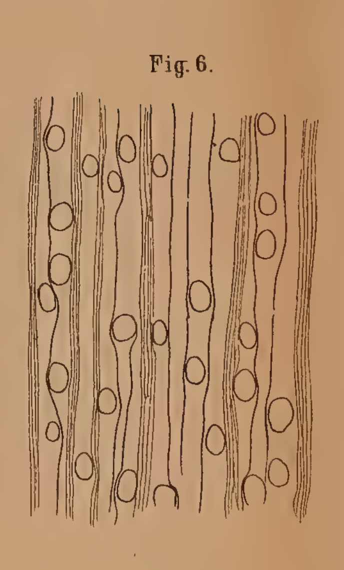


Fig. 7.

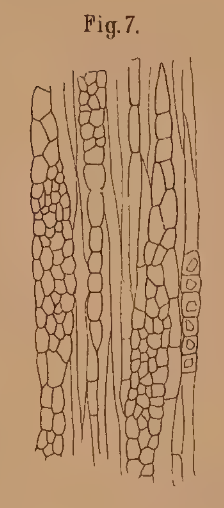
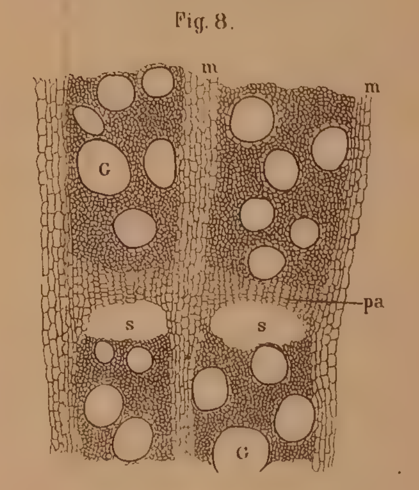


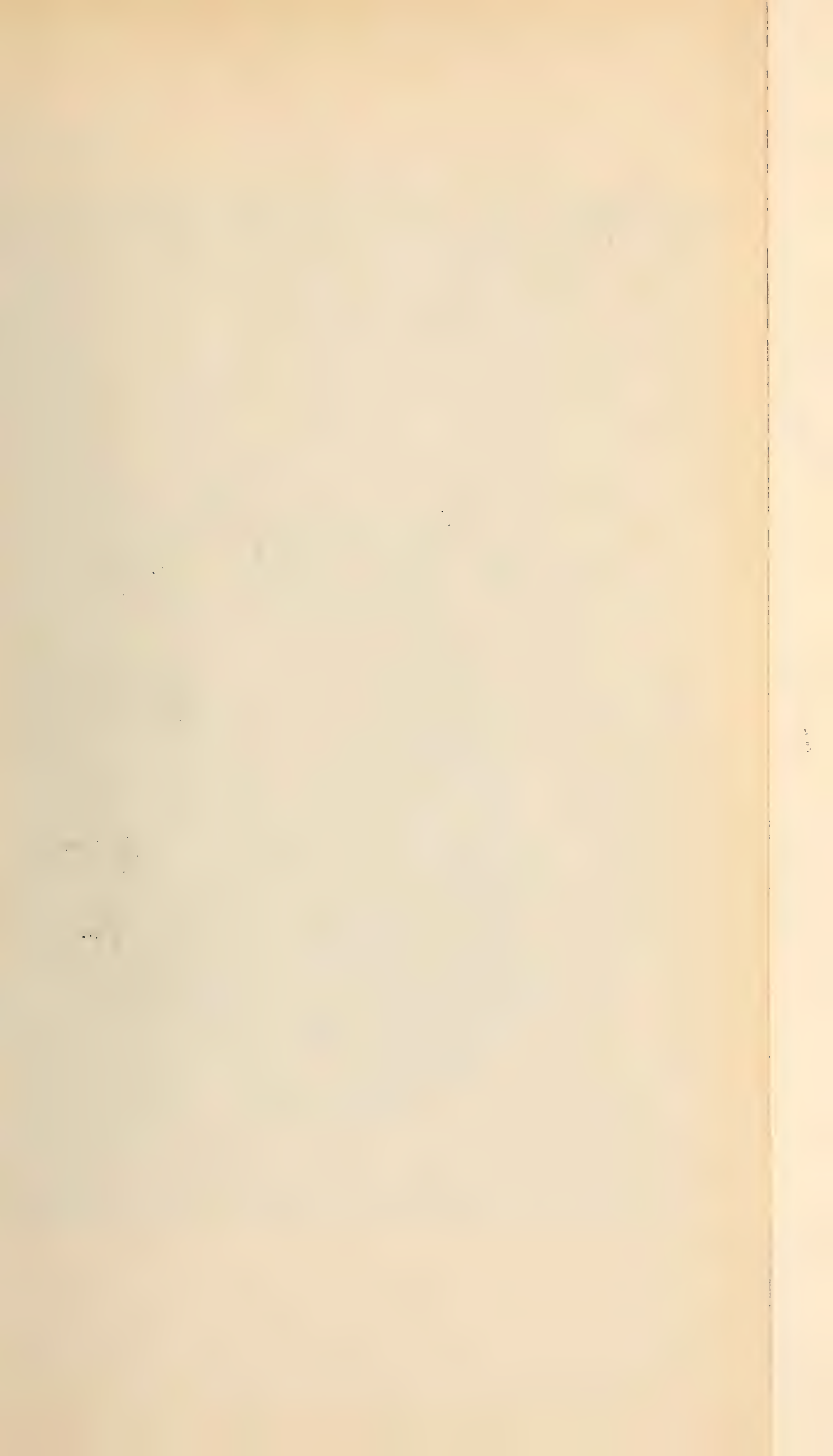
Fig. 8.



J. Felix ad nat. del.

M. Pütz lith.







s diluvialem Flusskies von Hameln. Fig. 2.

Unterseite.

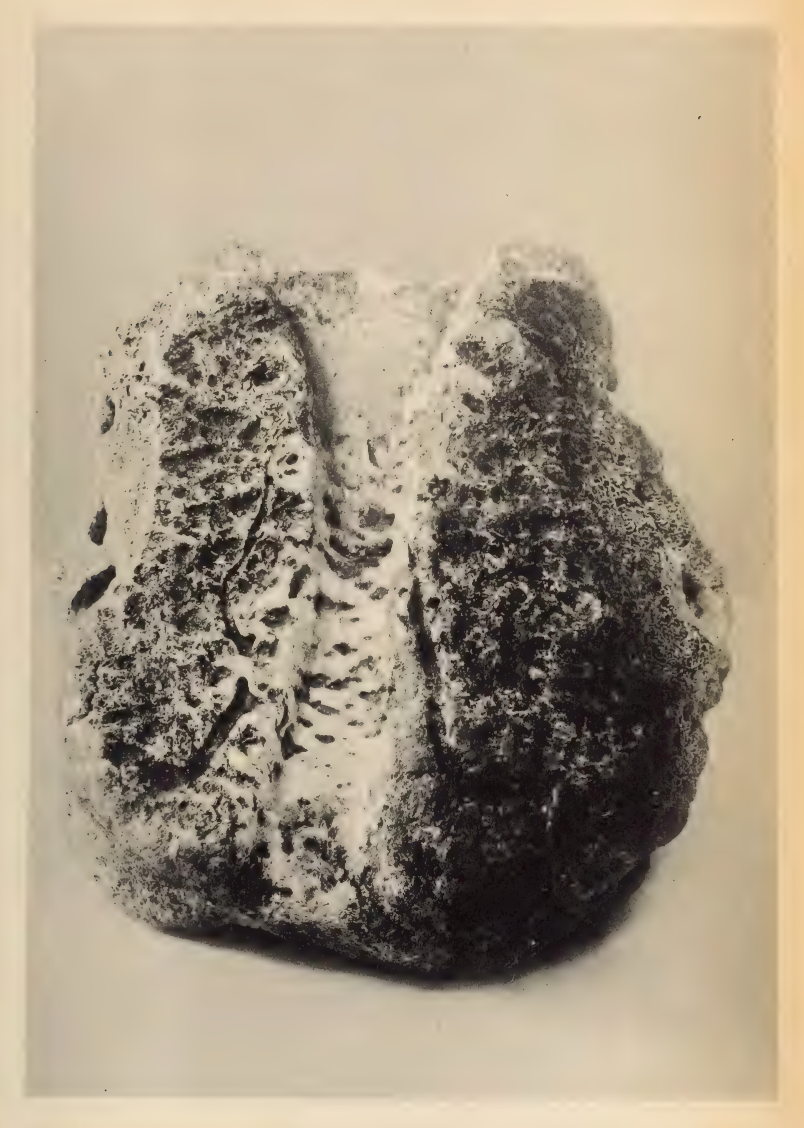


Fig. 1. Schädel-Fragment von *Ovibos mosch*

Oberseite.



Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Paludina diluviana* var. *gracilis*. Typisches Exemplar vom Tivoli bei Berlin.

Figur 2. Desgl. Etwas breiteres Exemplar, ebendaher.

Figur 3. Desgl. Von Sulina; Parallelform zu Fig. 2.

Figur 4. *Paludina diluviana*. Zwischenform zwischen var. *gracilis* und var. *crassa*, letzterer etwas näherstehend, vom Tivoli bei Berlin.

Figur 5. Parallelform zu Fig. 4, von Sulina.

Figur 6. Desgl., von Tuldscha.

Figur 7. *Paludina diluviana* var. *crassa*. Kleines Exemplar von Baumgartenbrück bei Potsdam.

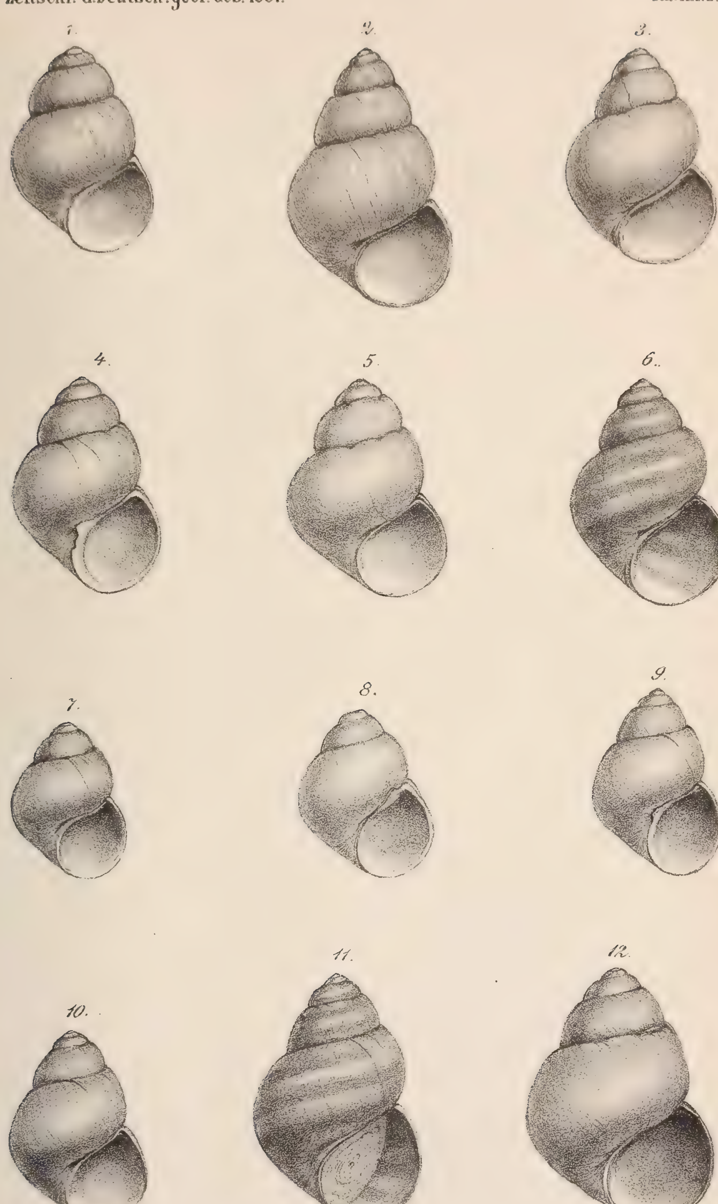
Figur 8. Parallelform zu Fig. 7, von Sulina.

Figur 9. *Paludina diluviana* var. *crassa*. Typisches Exemplar von Rixdorf.

Figur 10. Parallelform zu Fig. 9, von Sulina.

Figur 11. Desgl., von Tuldscha.

Figur 12. *Paludina diluviana* var. *crassa*. Extremes Exemplar von Sulina.



A. Swoboda, del. et lith. Lith. v. Th. Bannwarth, Wien.



Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1, 1a. *Murchisonia* cf. *attenuata* LINDSTR. Unteres Unterdevon. Zone der *Rh. Megaera*. Wolayer Thörl. p. 730.

Figur 2. *Orthoceras alticola* BARR. Obersilur. Zone des *Orth. alticola*. Oberes Valentinthal. Vergl. Taf. XXIX. p. 731.

Figur 3–4c. *Rhynchonella Zelia* BARR. sp. Unteres Unterdevon. Zone der *Rh. Megaera*. Wolayer Thörl. p. 730.

Figur 5—6a. *Rhynchonella Megaera* BARR. sp. Ebendaher. p. 729.

Figur 7. *Rhynchonella Sappho* var. *hircina* BARR. sp. Ebendaher. p. 730.

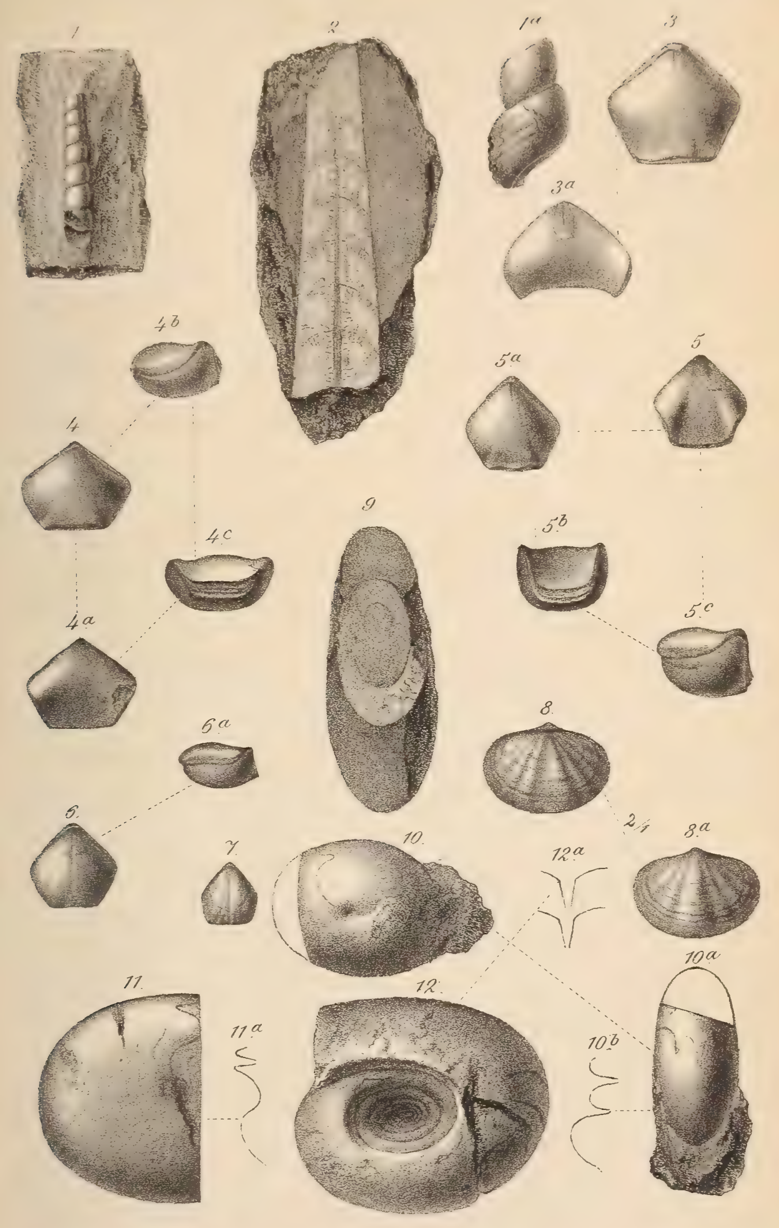
Figur 8, 8a. *Retzia ? umbra* BARR sp. Ebendaher. 2:1. p. 728.

Figur 10—10b. *Goniatites (? Tornoceras) inexspectatus* n. sp. Unterstes Unterdevon. Zone des *Gon. inexspectatus*. Wolayer Thörl. p. 733.

Figur 9, 11, 11a. *Goniatites (Tornoceras) Stachei* n. sp. Ebendaher. p. 733.

Figur 12, 12a. *Goniatites (Anarcestes) lateseptatus* BEYR. Ebendaher. p. 732.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Verfassers und sind (mit einer Ausnahme) in natürlicher Grösse gezeichnet.


1
2
1a
3
3a
4b
5a
5
4
4c
9
5b
4a
5c
6a
8
6.
2/1
8a
7.
10.
12a
10a
11.
12.
11a
10b





Erklärung der Tafel XXIX.

Figur 1. *Cheirurus Quenstedti* BARR. Unteres Unterdevon. Zone der *Rh. Megaera.* Wolayer Thörl. p. 735.

Figur 2, 3. *Cheirurus Quenstedti* mut. nov. *praecursor.* Obersilur. Zone des *Orthoceras potens.* Kok. p. 735.

Figur 5—9. *Encrinurus Novaki* n. sp. Ebendaher. Fig. 9 = 2 : 1, die übrigen in natürl. Grösse. p. 735.

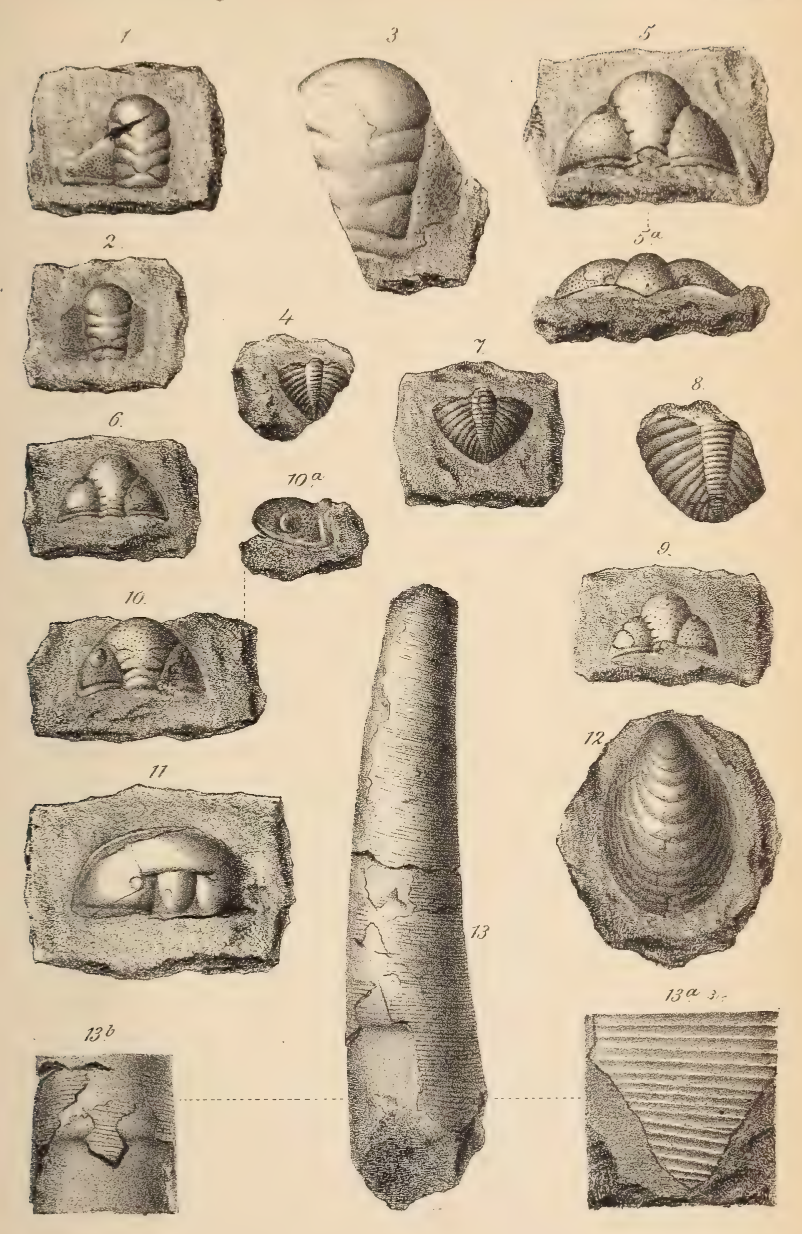
Figur 10, 10a. *Phacops Grimburgi* n. sp. Obersilur. ? Zone des *Orthoceras alticola.* Plöcken. p. 734.

Figur 11. *Arethusina Haueri* n. sp. Obersilur. Zone des *Orthoceras potens.* Kok. p. 736.

Figur 12. *Cardiola persignata* BARR. Obersilur. Zone des *Orthoceras potens.* Oberes Valentinthal. p. 706.

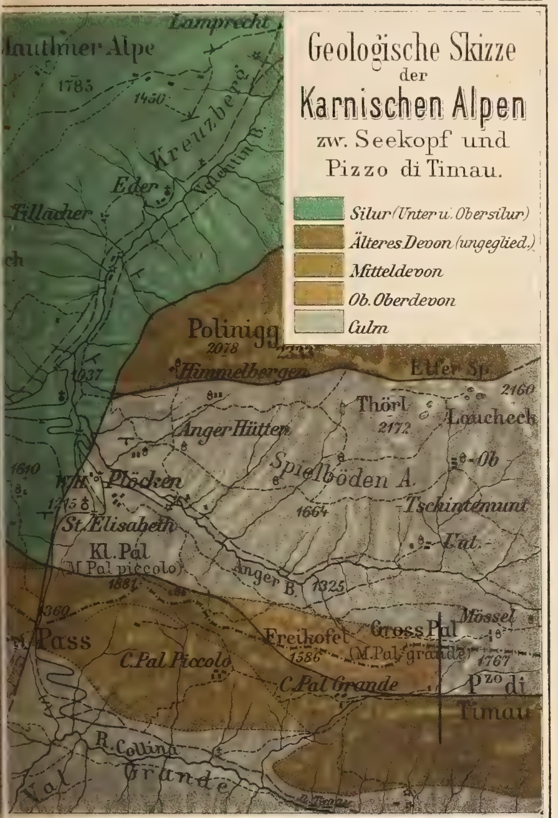
Figur 13 - 13b. *Orthoceras alticola* BARR. Obersilur. Zone des *Orthoceras alticola.* Oberes Valentinthal. Vergl. Taf. XXVIII. p. 731.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Verfassers und sind (mit einer Ausnahme) in natürl. Grösse gezeichnet.



W. Pütz del. et lith. Druck v. A. Renaud.




Geologische Skizze
der
Karnischen Alpen
zw. Seekopf und
Pizzo di Timau.
Silur (Unter u. Obersilur)
Älteres Devon (ungeglied.)
Mitteldevon
Ob. Oberdevon
Culm
Mauthner Alpe
Lamprecht
Kreuzberg
Eder
Tillacher
Polinigg
Himmelbergen
Thörl
Laucheck
Anger Hütten
Spielböden A.
Plöcken
Tschintemunt
St. Elisabeth
Kl. Pal
(M. Pal piccolo)
Anger B.
Pass
C. Pal Piccolo
Freikofel
Gross Pal
(M. Pal grande)
Mössel
C. Pal Grande
Pzo di Timau
R. Collina
Val Grande
Zone 19. Col. VIII.
Berliner lithogr. Institut.
3 Km


Gamsboden
Valentin
Cellonkaar
2238
(P. Collina)
C. Collina
C. di sopra
Oesterreich. General-Stabs K
1:75000

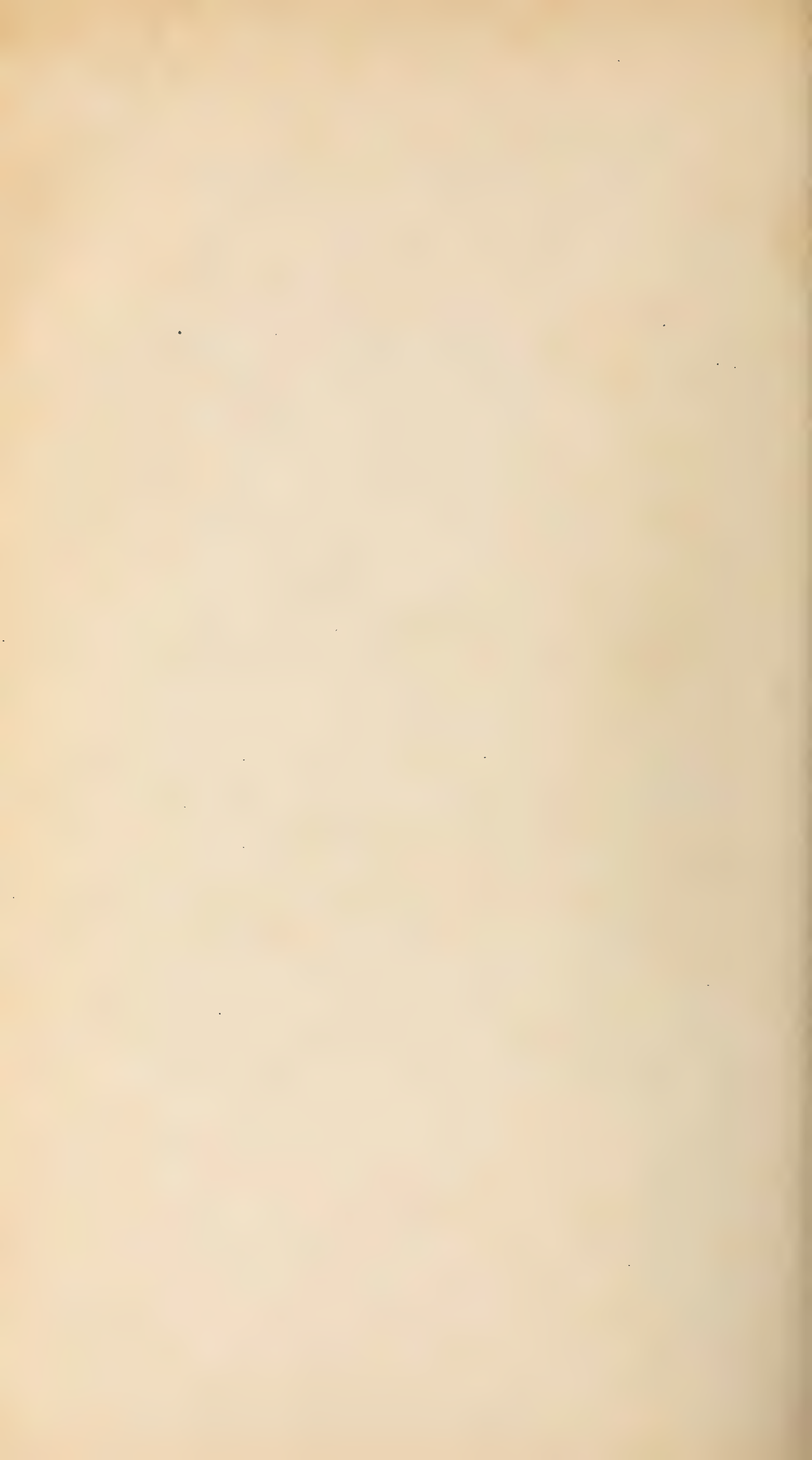


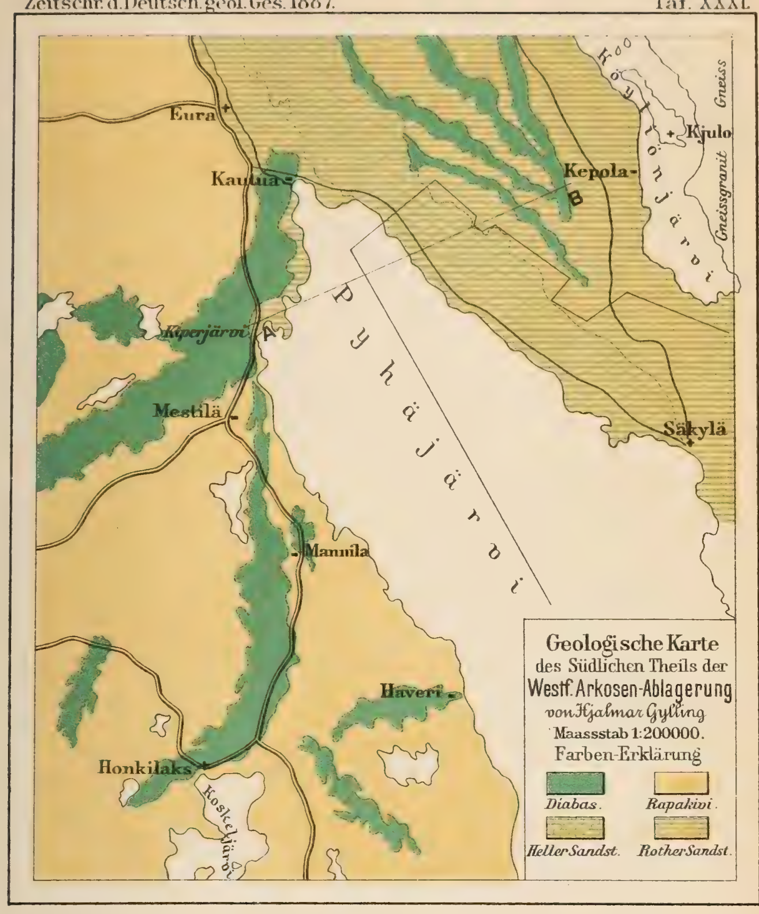


Geologisch aufgenommen von F. Frech   Terrain nach der oesterreich. General-Stabs Karte. Zone 19. Col. VIII.   Berliner lithogr. Institut

1:75000

500m 0 1 2 3 Km





Profil von Kiperjärvi (A) nach Kjulo (bis B)

im doppelten Maassstab obiger Karte.

A

Pyhäjärvi

B

Berliner lithogr. Institut.



Autor. phot.

Quarzporphyr im Glimmerschiefer bei Heiligenstein

(Die anstehenden Porphyrmassen sind durch rothe Färbung bezeichnet.)



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXIX. Band.

1. Heft.

Januar, Februar und März 1887.

(Hierzu Tafel I–XIX.)

Berlin, 1887.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität;**

2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.



XXXIX. Band.

2. Heft.

April, Mai und Juni 1887.

(Hierzu Tafel XX–XXIV.)

Berlin, 1887.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität;**

2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXIX. Band.

3. Heft.

Juli, August und September 1887.

(Hierzu Tafel XXV—XXVII.)

Berlin, 1888.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität;**
2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXIX. Band.

4. Heft.

October, November und December 1887.

(Hierzu Tafel XXVIII–XXXII.)

Berlin, 1888.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität;**
2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität.**

Der Vorstand.





